



TUGAS AKHIR—SB 141510

KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN IKAN DI PADANG LAMUN PANTAI BAMA DAN PANTAI KAJANG TAMAN NASIONAL BALURAN SITUBONDO

**FILLIPHUS SINGGIH NUGROHO
1513100021**

**Dosen Pembimbing
Farid Kamal Muzaki, S.Si, M.Si.**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



TUGAS AKHIR—SB 141510

**KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN IKAN
DI PADANG LAMUN PANTAI BAMA DAN
PANTAI KAJANG TAMAN NASIONAL BALURAN
SITUBONDO**

**FILLIPHUS SINGGIH NUGROHO
1513100021**

**Dosen Pembimbing
Farid Kamal Muzaki, S.Si, M.Si.**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



FINAL PROJECT—SB 141510

**ABUNDANCE AND DIVERSITY OF FISH IN
SEAGRASS BED BAMA AND KAJANG BEACH
NATIONAL BALURAN PARK SITUBONDO**

**FILLIPHUS SINGGIH NUGROHO
1513100021**

**Supervisor
Farid Kamal Muzaki, S.Si, M.Si.**

**BIOLOGY DEPARTMENT
FACULTY OF SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN IKAN DI
PADANG LAMUN PANTAI BAMA DAN PANTAI
KAJANG TAMAN NASIONAL BALURAN
SITUBONDO

Oleh:
FILLIPHUS SINGGIH NUGROHO

NRP. 1513 100 021

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Farid Kamal Muzaki, S.Si, M.Si. (Pembimbing 1)

Surabaya, 29 Januari 2018



.....
Dwi Hidayati, M.Si
NRP. 19691121 199802 2 001

KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN IKAN DI PADANG LAMUN PANTAI BAMA DAN PANTAI KAJANG TAMAN NASIONAL BALURAN SITUBONDO

Nama Mahasiswa : Filliphus Singgih Nugroho
NRP : 1513 100 021
Jurusan : Biologi
Dosen Pembimbing : Farid Kamal Muzaki, S.Si, M.Si.

Abstrak

Kegiatan antropogenik di ekosistem padang lamun dapat mempengaruhi kompleksitas habitat yang berdampak pada struktur komunitas organisme asosiasi, termasuk ikan. Penelitian ini ditujukan untuk membandingkan kekayaan jenis dan kelimpahan ikan serta tingkat keanekaragaman komunitas ikan yang berhabitat di padang lamun Pantai Bama dan Kajang, Taman Nasional Baluran terkait dengan aktivitas ekowisata di kedua pantai tersebut. Pengamatan lapangan dilakukan pada periode Juni 2017. Pada akhir penelitian diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal kelimpahan dan kekayaan jenis ikan antara kedua lokasi; dimana kelimpahan rata-rata ikan di padang lamun Pantai Bama adalah $145,6 \pm 25,66$ individu/500m² sedangkan di Kajang adalah $353 \pm 94,527$ individu/500m². Rata-rata jumlah jenis ikan di Pantai Bama adalah $20 \pm 3,94$ jenis dan di Pantai Kajang adalah $47,2 \pm 5,81$ jenis. Hilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') komunitas ikan di Pantai Bama berkisar antara 2,055 hingga 2,441 sehingga termasuk dalam kategori keanekaragaman 'Sedang'. Untuk lokasi Kajang, nilai H' bervariasi antara 3,20 hingga 3,50 atau termasuk dalam kategori keanekaragaman 'Tinggi'. Nilai H' berbanding lurus dengan nilai J atau indeks kemerataan jenis Pielou dimana nilai J di Pantai Bama berkisar antara 0,714 sampai 0,845 sedangkan untuk Pantai Kajang sebesar 0,847 hingga 0,909.

Kata Kunci: kekayaan jenis, kelimpahan, keanekaragaman, komunitas ikan, padang lamun, Pantai Bama dan Kajang.

SEAGRASS FISH ABUNDANCE AND DIVERSITY IN BAMA AND KAJANG BEACH NASIONAL BALURAN PARK SITUBONDO

Student Name : Filliphus Singgih Nugroho
NRP : 1513 100 021
Departement : Biologi
Supervisor : Farid Kamal Muzaki, S.Si, M.Si.

Abstract

Anthropogenic activities in seagrass ecosystem can affect the complexity of habitats that bring impact on the structures of organisms of associated organisms, including fish. The aim of this study is to compare species richness and abundance of fish as well as the level of diversity of fish communities that have habitat in the seagrass beds of Bama and Kajang beaches, Baluran National Park is engaged to ecotourism activities on both beaches. Field observations were conducted in June 2017. At the end of the study it was found that there were significant differences in the abundance and richness of fish species between the two sites; where the average abundance of fish in Seagrass Bama Beach is 145.6 ± 25.66 individuals / 500m² while in Kajang is $353 \pm 94,527$ individuals / 500m². The average number of fish species in Bama Beach is 20 ± 3.94 species and in Kajang Beach is 47.2 ± 5.81 species. The result of the Shannon-Wiener (H') diversity index of the fish communities in Bama Beach ranges from 2.055 to 2.441, thus falling into the 'Medium' diversity category. For Kajang locations, H' values vary between 3.20 to 3.50 or belong to the 'High' diversity category. The value of H' is directly proportional to the J value or the Pielou's evenness index where the J value at Bama Beach ranges from 0.714 to 0.845 while for Kajang Beach is 0.847 to 0.909.

Keywords: species richness, abundance, diversity, fish community, seagrass bed, Bama and Kajang Beach.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya Tugas Akhir dengan judul **Kelimpahan dan Keanekaragaman Ikan Di Padang Lamun Pantai Bama dan Pantai Kajang Taman Nasional Baluran Situbondo** ini dapat diselesaikan.

Tugas akhir ini merupakan syarat kelulusan masa studi Departemen Biologi, Fakultas Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selain itu tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada ibu Dr. Dewi Hidayati, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi ITS, bapak Farid Kamal Muzaki, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing penelitian ini, bapak Aunurohim, S.Si. DEA. dan ibu Dr. Awik Puji Dyah Nurhayati S.Si., M.Si. selaku dosen penguji Tugas Akhir.

Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada ibu Yustina Sri Widyas Tari, sebagai ibu kandung yang sudah memberikan dukungan penuh serta doa bagi penulis. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih untuk segala dukungan dari rekan angkatan 2013, terutama untuk Ichsan, Faishal, Alif dan Faridl.

Walaupun masih banyak kekurangan, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai bahan kajian penelitian selanjutnya.

Surabaya, 29 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTARCT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Taman Nasional Baluran.....	7
2.2 Padang Lamun.....	10
2.2.1 Kajian Padang Lamun TN Baluran.....	12
2.2.2 Ekosistem Lamun.....	13
2.2.3 Peran Lamun.....	14
2.3 Ikan di Padang Lamun.....	15
2.3.1 Morfologi Umum Ikan.....	17
2.3.2 Hubungan Ikan dengan Lamun.....	23
2.3.3 Faktor Pembatas Kelimpahan Ikan.....	24
 BAB III METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.2 Metode yang Digunakan.....	30
3.2.1 Pengukuran Variabel Fisik-Kimia Perairan.....	30
3.2.2 Pengukuran kerapatan dan tutupan lamun.....	31
3.2.3 Pengambilan dan Analisis Data Ikan Lamun.....	33

3.3 Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....	34
3.3.1 Independent Sample T-test.....	34
3.3.2 Indeks Diversitas (H').....	35
3.3.3 Indeks Kemerataan Jenis Pielou (J).....	36
3.4 Kuestioner Penelitian.....	37
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Lingkungan.....	39
4.1.1 Parameter Fisik dan Kimia.....	39
4.1.2 Persen Penutupan Lamun.....	41
4.2 Komposisi Jenis Ikan di Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang.....	45
4.3 Jumlah Jenis dan Kelimpahan Ikan di Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang.....	50
4.4 Keanekaragaman Jenis.....	56
4.5 Aktivitas Wisata di Pantai Bama dan Kajang.....	59
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
BIODATA PENULIS.....	104

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi Sederhana Lamun.....	11
Gambar 2.2 Ilustrasi Ekosistem Lamun.....	14
Gambar 2.3 Morfologi Ikan Secara Umum.....	17
Gambar 2.4 Tipe Umum Kepala Ikan.....	18
Gambar 2.5 Bentuk Tubuh Ikan Secara Umum.....	19
Gambar 2.6 Tipe Umum Ekor Ikan.....	20
Gambar 2.7 Pola Umum Sisik Ikan.....	21
Gambar 2.8 Bentuk dan Letak Sirip Ikan Secara Umum	22
Gambar 3.1 Peta Lokasi Pengamatan Ikan.....	29
Gambar 3.2 Ilustrasi Plot Pengamatan Lamun.....	32
Gambar 3.3 Ilustrasi Underwater Visual Census.....	34
Gambar 4.1 Grafik kerapatan dan penutupan lamun di Pantai Bama dan Kajang.....	42
Gambar 4.2 Persentase kelimpahan individu ikan yang ditemukan di lokasi Pantai Bama dan Kajang.....	46
Gambar 4.3 Persentase jumlah jenis ikan berdasarkan famili yang ditemukan di lokasi Pantai Bama dan Kajang.....	47
Gambar 4.4 Presentase kelimpahan jenis-jenis ikan dominan di padang lamun Pantai Bama dan Kajang.....	49
Gambar 4.5 Persentase jumlah wisatawan yang mengunjungi satu atau beberapa lokasi tertentu di TN Baluran.....	60
Gambar 4.6 Persentase jenis aktivitas yang dilakukan oleh wisatawan di Pantai Bama.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data Pengunjung TN Baluran 2015-2016.....	8
Tabel 3.1 Posisi Geografis Lokasi Pengamatan Ikan.....	30
Tabel 3.2 Kategori Pembobotan Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H').....	36
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan.....	39
Tabel 4.2 Rata-rata Penutupan dan Kerapatan Setiap Jenis Lamun di Pantai Bama dan Kajang.....	43
Tabel 4.3 Jumlah Jenis dan Kelimpahan Ikan di Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang.....	50
Tabel 4.4 Tabel Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') dan Indeks Kemerataan Jenis Pielou (J).....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I	Data ikan di padang lamun Pantai Bama dan Kajang..... 87
Lampiran II	Dokumentasi spesies ikan di Padang Lamun..... 90
Lampiran III	Koloni-koloni karang di padang lamun Pantai Bama dan Kajang..... 96
Lampiran IV	Lamun <i>Enhalus acoroides</i> di Pantai Bama dan Kajang..... 98
Lampiran V	Kuisisioner aktivitas wisata..... 100
Lampiran VI	Hasil Perhitungan SPSS..... 102

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan nomor: P.56 /Menhut-II/2006 tentang pedoman zonasi Taman Nasional, maka Taman Nasional Baluran merupakan kawasan pelestarian alam baik daratan maupun perairan yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata dan rekreasi.

Kemudian berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam nomor SK.228/IV-SET/2012 tanggal 26 Desember 2012 Tentang Zonasi Taman Nasional Baluran, area perairan blok Bama dan blok Kajang seluas 699,18 hektar termasuk dalam Zona Pemanfaatan (SK Dirjen PHKA No. SK.228/IV-SET/2012) yang berarti bahwa area tersebut merupakan bagian taman nasional yang letak, kondisi dan potensi alamnya, yang terutama dimanfaatkan untuk kepentingan pariwisata alam dan kondisi/jasa lingkungan lainnya.

Pantai Bama merupakan pantai yang paling banyak dikunjungi wisatawan asing maupun lokal karena mudahnya akses dan fasilitas yang sudah tersedia (Anonim, 2017). Berbeda dengan Pantai Kajang, yang memiliki akses cukup jauh dari *shelter* dan fasilitas lainnya dimana adanya fasilitas yang menunjang berpengaruh positif terhadap minat pengunjung (Hariyanto & Putri, 2015).

Bentuk aktivitas wisata yang terdapat di pantai Bama dan Kajang diantaranya adalah kegiatan selam (*diving*) dan *snorkeling*, berperahu kano (*canoing*)

(Suriani & Razak 2011; Anonim, 2017) atau sekadar berjalan-jalan (*trampling*) dan bermain air. Area pantai

Bama dan Kajang yang memiliki kombinasi tiga ekosistem khas tropis berupa padang lamun, hutan mangrove dan terumbu karang (Fu'adi, 2010) sehingga juga menjadi lokasi penelitian dan praktikum lapangan mengenai biologi dan ekologi ketiga ekosistem tersebut (Anonim, 2017).

Selama ini, pariwisata di kawasan pantai seringkali dianggap sebagai industri yang relatif ramah lingkungan dan memberikan sedikit atau tidak ada dampak negatif terhadap lingkungan (komunitas biota) (Defeo *et al.*, 2009; Gheskiere *et al.* 2005 dalam Muzaki, 2011). Akan tetapi, kegiatan tersebut juga dikhawatirkan berpotensi memberikan dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati di kawasan pesisir (UNEP, 2000; Scapini, 2003; Defeo *et al.*, 2009).

Salah satu komponen lingkungan pantai yang memiliki kemungkinan terdampak oleh pariwisata adalah padang lamun (Travaille *et al.*, 2015) dan biota-biota yang berasosiasi dengan padang lamun tersebut, salah satunya adalah komunitas ikan.

Padang lamun umumnya dijumpai dekat dengan garis pantai (Phillips & Milchakova, 2003; Nordlund & Gullstrom, 2013) dan memiliki peranan ekologis yang sangat penting termasuk menunjang keanekaragaman hayati dan produktivitas; termasuk bagi banyak spesies yang memiliki nilai ekonomis (Duarte & Chiscano, 1999 dalam Nordlund & Gullstrom, 2013). Ekosistem lamun sangat penting bagi penunjang kehidupan ikan didalamnya. Kedekatan ekosistem lamun dan karang dapat menyediakan makanan dan tempat berkembang biak bagi ikan-ikan sehingga mampu memelihara kelimpahan ikan, mangrove dan karang yang terdapat disekitar lamun (Valentine & Heck, 2005). Lamun juga

mampu menjaga kualitas air, dengan menjebak sedimen dibagian ekosistem lain (Kennedy *et al.*, 2010) dan penurunan resuspensi sedimen sehingga berkontribusi menjadikan perairan lebih jernih (Green *et al.*, 1997).

Ekosistem lamun juga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dibandingkan dengan sedimen yang tidak bervegetasi (Duarte *et al.*, 2010). Lamun memiliki berbagai peranan bagi kehidupan ikan yaitu sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), dan sebagai tempat memijah (*spawning ground*) maupun sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*) (Marasabessy, 2010). Hal ini dikarenakan ikan akan bermigrasi di daerah lamun yang kaya dan produktif pada saat air laut pasang demi untuk mencari makan yang juga dapat menyediakan struktur dan naungan sebagai tempat berlindung dari predator (Verweij *et al.*, 2006).

Komunitas ikan sering dijadikan sebagai indikator pengaruh aktivitas manusia terhadap lingkungan (Contador, 2005). Beberapa hasil penelitian juga menyebutkan bahwa kumpulan atau populasi ikan dapat merespon adanya dampak antropogenik, antara lain adalah pembuangan limbah, polusi panas dan perubahan substrat benthik (Sano, 2000; Guidetti *et al.*, 2002; Riera *et al.*, 2016). Hasil aktivitas antropogenik dapat berpengaruh terhadap keragaman, kelimpahan, kematian, fekunditas ikan dan meningkatkan kerentanan infeksi parasit (Adams *et al.*, 1993). Adanya kegiatan *Scuba diving* juga dapat menurunkan keanekaragaman hayati di ekosistem pesisir (Hawkins *et al.*, 1993; Guidetti *et al.*, 2002; Riera *et al.*, 2016). Kegiatan menyelam dan *snorkeling* bahkan juga bisa mengancam perubahan komunitas pangan di pesisir serta perubahan perilaku ikan (Milazzo *et al.*, 2006).

Berdasarkan Trihari (2017, *unpublished data*) dan Anonim (2017), setiap tahun selalu terjadi penambahan jumlah pengunjung di Taman Nasional Baluran. Kondisi

tersebut dikhawatirkan dapat berpengaruh terhadap komunitas ikan di Pantai Bama dan Kajang, karena aktivitas manusia secara konsisten dapat mempengaruhi ekosistem pesisir (Paudel *et al.*, 2011); selain itu aktivitas manusia kerap kali mempengaruhi perubahan struktur suatu ekosistem (Warwick & Clarke, 1993).

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kondisi komunitas ikan di padang lamun Pantai Bama dan Kajang; guna mengetahui apakah terdapat perbedaan kondisi komunitas ikan pada kedua pantai yang memiliki kelengkapan fasilitas berbeda. Pada penelitian ini digunakan ikan sebagai bioindikator, karena menurut Warwick & Clarke (1993), mobilitas ikan bisa dimungkinkan untuk menilai skala spasial dampak antropogenik.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut ulasan diatas, permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah bagaimana perbandingan komunitas ikan di padang lamun Pantai Bama dan Kajang Taman Nasional Baluran, Situbondo; ditinjau dari komposisi jenis, kelimpahan dan keanekaragaman.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini dibatasi sebagai berikut;

1. Penelitian dilakukan di Pantai Bama sebagai tempat wisata dengan fasilitas penunjang yang memadai dan Kajang sebagai tempat wisata dengan fasilitas yang kurang memadai di Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur.
2. Parameter komunitas ikan yang dianalisis adalah komposisi jenis, kelimpahan dan keanekaragaman.

3. Variabel fisik kimia yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut.
4. Variabel biologi yang dianalisis adalah komposisi jenis, kerapatan dan persen penutupan lamun.
5. Pengambilan data dilakukan sekali ketika air laut pasang pada musim banyak pengunjung (*high season*).

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dan membandingkan kondisi komunitas ikan pada padang lamun di Pantai Bama dan Kajang Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur ditinjau dari komposisi jenis, kelimpahan dan keanekaragaman.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain adalah;

1. Hasil dari penelitian dapat dijadikan sebagai bahan kajian terhadap konsep ekowisata yang telah dilaksanakan di TN Baluran juga sebagai bahan pertimbangan bagi pihak terkait untuk mengevaluasi kegiatan ekowisata di pantai Bama dan sekitarnya, termasuk di dalamnya adalah pembatasan jumlah pengunjung.
2. Data penelitian dapat digunakan sebagai bahan referensi terhadap pelestarian sumber daya pesisir.
3. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai penunjang penelitian biota perairan pesisir lain; khususnya di area padang lamun.
4. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi mengenai komunitas ikan pada padang lamun di Pantai Bama dan Kajang Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taman Nasional Baluran

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan nomor: P.56 /MENHUT-II/2006 tentang Pedoman Zonasi Taman Nasional, Taman Nasional merupakan kawasan pelestarian alam baik daratan maupun perairan yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata dan rekreasi. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : 279/Kpts-IV/1997 tanggal 23 Mei 1997 Kawasan Taman Nasional Baluran memiliki luas 25.000 ha. Penataan zonasi di taman nasional Baluran didasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 68 Tahun 1998 tentang Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam yang membagi ke dalam zona inti, zona pemanfaatan, zona rimba dan zona lain yang karena pertimbangan kepentingan rehabilitasi kawasan, ketergantungan penduduk sekitar kawasan, dan dalam rangka mendukung upaya pelestarian sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, dapat ditetapkan sebagai zona tersendiri (Anonim, 2017).

Taman Nasional Baluran memiliki beberapa obyek dan daya tarik wisata alam yang cukup beragam, terdiri dari kombinasi berbagai bentang alam dimana salah satunya adalah ekosistem laut. Pantai Bama dan Kajang adalah salah satu kombinasi yang juga memiliki daya tarik bagi wisatawan domestik maupun mancanegara karena potensi padang lamun pada kedua pantai tersebut (Anonim, 2017). Melalui Surat Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan dan Konservasi Alam (PKA)

Nomor 187/Kpts/DJ-V/1999 dan telah diubah sesuai Surat Keputusan Dirjen PHKA Nomor: SK.228/IV-Set/201 Tanggal 26 Desember 2012 Pantai Bama dan Kajang masuk kedalam zona pemanfaatan (TN Baluran, 2012). Melalui penetapan zonasi tersebut, Pantai Bama dan Kajang dijadikan sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku yaitu sebagai pariwisata alam dan kondisi/jasa lingkungan lainnya, sehingga Pantai Bama dan Kajang juga sering kali dijadikan sebagai tujuan utama bagi wisatawan domestik maupun mancanegara. Berikut merupakan data pengunjung TN Baluran tahun 2015-2016;

Tabel 2.1 Data Pengunjung TN Baluran 2015-2016.

Bulan	2015		2016	
	Mancanegara	Domestik	Mancanegara	Domestik
Januari	56	11187	33	13145
Februari	57	6604	62	8468
Maret	95	5122	61	3914
April	57	5472	51	3688
Mei	88	8810	101	9280
Juni	91	6654	91	2555
Juli	189	10049	145	13420
Agustus	312	8353	318	7304
September	128	4941	-	-
Oktober	92	5138	78	5944
November	109	6022	75	4663
Desember	58	13379	34	12631
Total	1332	91731	1049	85012

(Anonim, 2016)

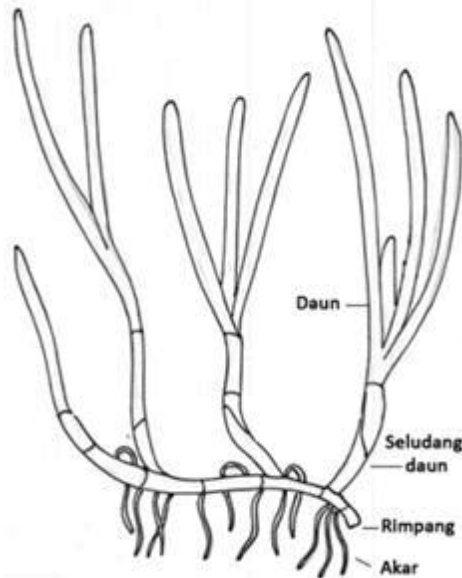
Terdapat perbedaan fasilitas dan akses jalan antara kedua lokasi pantai ini, dimana tersedianya jalan aspal yang menghubungkan kantor Batangan, Bekol dan Bama, sehingga untuk mencapai Bama dapat menggunakan

kendaraan. Selain itu di Bama juga sudah tersedia jalur untuk kegiatan wisata dan pendidikan area parkir, dua buah kantin, musholla, kamar mandi serta penginapan. (Anonim, 2012). Sedangkan untuk mencapai Pantai Kajang, perlu melewati Bama dengan berjalan kaki melewati jalan setapak selama ± 60 menit, di Pantai ini juga terbatas dari fasilitas penunjang wisata.

Kedua lokasi ini berpotensi untuk dijadikan sebagai tempat bermain seperti *snorkeling*, *diving* dan *canoying* (Suriani & Razak, 2011) terkadang juga terlihat masyarakat sekitar memancing didaerah pantai. Kegiatan rekreasi seperti selam, snorkel dan memancing memiliki pengaruh negatif terhadap perilaku komunitas ikan di daerah pesisir, dimana kegiatan ini bisa memicu perubahan pola makan ikan. (Milazzo, 2005 *et al.*; Cooke & Cown, 2004). Kegiatan memancing memiliki akses terbuka tanpa batasan pada jumlah pemancing serta tangkapan yang tersebar luas di seluruh dunia (McPhee, 2002). Kegiatan memancing dapat mempengaruhi dengan beberapa cara: (i) tekanan pada spesies yang rentan atau Spesies (Ii) pengurangan stok, dengan Penekanan khusus pada individu dewasa yang memiliki potensi produktivitas besar (iii) dampak alat tangkap yang hilang di lokasi penangkapan ikan (Font *et al.*, 2012). Di banyak tempat, rekreasi Memancing adalah sumber dominan kematian ikan, seperti yang terjadi di kepulauan Canary, dimana tangkapannya melebihi dari jumlah pendapatan pemancingan komersial (Pascual *et al.*, 2012). Dampak dari kegiatan ini Tidak bisa dipandang sebelah mata, karena sudah kegiatan ini sudah terjadi diakhir-akhir dekade di seluruh dunia (Ihde *et al.*, 2011)

2.2 Padang Lamun

Lamun adalah tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang hidup terendam dalam kolom air dan berkembang dengan baik di perairan laut dangkal dan estuari. Tumbuhan lamun terdiri dari daun dan seludang, batang menjalar yang biasanya disebut rimpang (*rhizome*) dan akar yang tumbuh pada bagian rimpang. Di Indonesia terdapat 13 jenis lamun yang tersebar di hampir seluruh perairan Indonesia, dengan perkiraan luas 30.000 km² (Nienhuis, 1993; Kuo, 2007). Satu jenis lamun atau beberapa jenis lamun umumnya membentuk hamparan luas yang disebut komunitas padang lamun. Kemudian, komunitas padang lamun berinteraksi dengan biota yang hidup didalamnya dan dengan lingkungan sekitarnya membentuk Ekosistem padang lamun. Beberapa jenis biota yang hidup di padang lamun adalah ikan baronang, rajungan, berbagai jenis karang, dan sebagainya. Adapun lingkungan sekitar padang lamun termasuk lingkungan perairan, substrat di dasar perairan seperti pasir, lumpur, dan udara (Hutomo & Nontji, 2014). Ekosistem lamun umumnya berada di daerah pesisir pantai dengan kedalaman kurang dari 5 m saat pasang. Namun, beberapa jenis lamun dapat tumbuh lebih dari kedalaman 5 m sampai kedalaman 90 m selama kondisi lingkungannya menunjang pertumbuhan lamun tersebut (Duarte, 1991).



Gambar 2.1 Ilustrasi Sederhana Lamun (Hutomo & Nontji, 2014)

Komunitas padang lamun bersifat dinamis, atau mudah berubah, dengan beberapa cara. Perubahan tersebut antara lain; perubahan biomassa tanpa berubah luasannya, area atau luasan, komposisi jenis, pertumbuhan dan produktivitas, fungsi sebagai sumber bibit, flora dan fauna yang berasosiasi, atau kombinasi dari beberapa perubahan tersebut (McKenzie *et al.*, 2003; Choo, 2006; Victor & Oldia, 2009).

Penurunan luas padang lamun sudah terjadi sejak awal abad 20. Sebelum tahun 1940, luas padang lamun di seluruh dunia mengalami penurunan sebesar 0,9 % per tahun. Kemudian, laju penurunan meningkat menjadi 7 % per tahun pada tahun 1990-an (Hutomo & Nontji, 2014). Menurut Waycott *et al.* (2009), sebaran padang lamun

global telah hilang sekitar 29% sejak abad ke-19. Penyebab utama hilangnya padang lamun secara global adalah penurunan kecerahan air, baik karena peningkatan kekeruhan air maupun kenaikan masukan zat hara ke perairan (Hutomo & Nontji, 2014). Pada daerah sub tropis, kehilangan padang lamun disebabkan oleh alih fungsi wilayah pesisir menjadi kawasan industri, pemampatan (deposition) udara, dan banjir dari daratan. Sementara itu, penyebab utama hilangnya padang lamun di daerah tropis adalah peningkatan masukan sedimen ke perairan pesisir akibat pembalakan hutan di daratan dan penebangan mangrove yang bersamaan dengan pengaruh langsung dari kegiatan budi daya perikanan. Penurunan luas padang lamun di Indonesia dapat disebabkan oleh faktor alami dan hasil aktivitas manusia terutama di lingkungan pesisir. Faktor alami tersebut antara lain gelombang dan arus yang kuat, badai, gempa bumi, dan tsunami. Sementara itu, kegiatan manusia yang berkontribusi terhadap penurunan area padang lamun adalah reklamasi pantai, pengerukan dan penambangan pasir, serta pencemaran (Hutomo & Nontji, 2014).

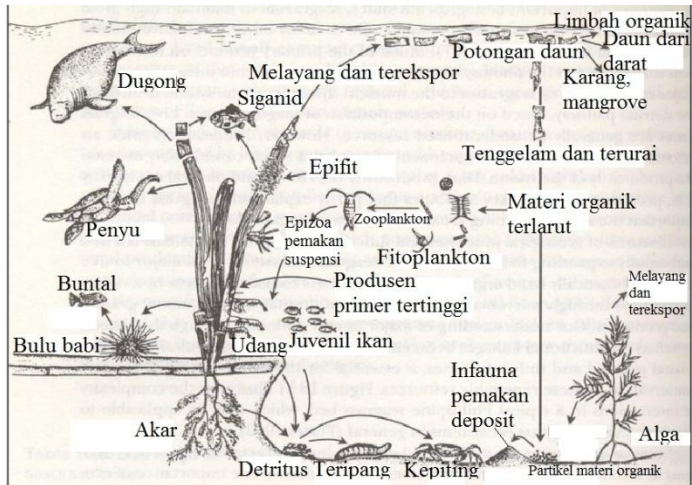
2.2.1 Kajian Padang Lamun TN Baluran

Formasi padang lamun di Taman Nasional Baluran tersebar pada pantai-pantai dengan kelerengan landai dan tidak memiliki gelombang air yang terlalu ekstrim. Pantai-pantai itu antara lain terdapat di sekitar pantai Bama dan Kajang. Formasi lamun ini banyak yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mencari ikan, karena lokasinya yang berdekatan dengan hutan mangrove. Lamun mampu menyediakan hasil laut yang berlimpah, salah satunya yang bernilai ekonomis tinggi yaitu bandeng (*Chanos chanos*), cumi-cumi dan lain sebagainya (Anonim, 2017).

Ekosistem padang lamun di Pantai Bama bervegetasi campuran (± 7 spesies) (Wimbaningrum, 2002). Sedangkan menurut penelitian Ulkhaqa dkk. (2016), ditemukan 8 spesies lamun, dengan *Cymodocea serrulata* sebagai jenis yang memiliki kelimpahan relatif tertinggi di Pantai Bama yaitu sebesar 48,90%. Penelitian mengenai struktur komunitas lamun di Pantai Bama TN Baluran pada awal musim kemarau yang dilakukan oleh Suhenda didalam Ulkhaqa dkk., (2015) melaporkan bahwa ditemukan 7 jenis lamun di Pantai Bama yaitu *Halodule pinifolia*, *Halodule Uninervis*, *Syringodium* sp., *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata*. Sedangkan menurut Wedayanti (2016), pada Pantai Kajang ditemukan 6 spesies yaitu, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetillum*, *Halophila ovalis*, *Thalassodendron ciliatum*, *Halodule uninervis* dan *Thalassia hemprichii*.

2.2.2 Ekosistem lamun

Padang lamun mempunyai peranan penting bagi kehidupan ikan, lamun berfungsi sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), sebagai tempat mencari makan ikan (*feeding ground*), dan sebagai makanan ikan (*food*). Ekosistem padang lamun berfungsi sebagai penyuplai energy baik pada zona benthik maupun pelagis. Detritus daun lamun yang tua didekomposisi oleh sekumpulan jasad benthik (seperti teripang, kerang, kepiting, dan bakteri), sehingga menghasilkan bahan organik yang terlarut dalam bentuk nutrien. Nutrien tersebut tidak hanya bermanfaat bagi tumbuhan lamun, tetapi juga bermanfaat untuk pertumbuhan fitoplankton dan selanjutnya zooplankton, dan juvenile ikan atau udang (Dahuri, 2003)



Gambar 2.2 Ilustrasi Ekosistem Lamun (Dahuri, 2003)

2.2.3 Peran lamun

Ekosistem lamun di Indonesia biasanya terletak di antara ekosistem mangrove dan karang, atau terletak di dekat pantai berpasir dan hutan pantai (Hutomo & Nontji, 2014). Dalam ekosistemnya, padang lamun memiliki fungsi ekologis, antara lain:

- a. Sebagai media untuk filtrasi atau menjernihkan perairan laut dangkal (Kennedy & Björk, 2009).
- b. Sebagai tempat tinggal berbagai biota laut, termasuk biota laut yang bernilai ekonomis, seperti ikan baronang/lingkis, berbagai macam kerang, rajungan atau kepiting, teripang dll. Keberadaan biota tersebut bermanfaat bagi manusia sebagai sumber bahan makanan (McKenzie, 2008).
- c. Sebagai tempat pemeliharaan benih berbagai jenis biota laut. Pada saat dewasa, anakan

tersebut akan bermigrasi, misalnya ke daerah karang (Dorenbosch *et al.*, 2005).

- d. Sebagai tempat mencari makanan bagi berbagai macam biota laut, terutama duyung dan penyu yang hampir punah (Green & Short, 2003).
- e. Mengurangi besarnya energi gelombang di pantai dan berperan sebagai penstabil sedimen sehingga mampu mencegah erosi di pesisir pantai (Nagelkerken *et al.*, 2002).
- f. Berperan dalam dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (Nagelkerken *et al.*, 2000).
- g. Sebagai Produsen Primer Lamun mempunyai tingkat produktifitas primer paling tinggi bila dibandingkan dengan ekosistem lainnya yang ada di laut dangkal seperti ekosistem terumbu karang (Kikuchi & Peres 1977).

2.3 Ikan di Padang Lamun

Secara khusus ikan diartikan sebagai hewan yang bertulang belakang (vertebrata) yang berdarah dingin (poikilothermal) dimana hidupnya di lingkungan air, pergerakan dan keseimbangan dengan menggunakan sirip serta pada umumnya bernafas dengan insang (Raharjo, 1980 dalam Wahyuningsih 2006).

Bell & Pollard (1989), membagi ikan di padang lamun menjadi dua tipe penggolongan hunian ikan di habitat lamun berdasarkan hunian dalam tempat yang berbeda yaitu;

- I. Golongan pertama: ada tiga macam kategori ikan yaitu yang beristirahat di daun, yang hidup di bawah daun dan yang ada di atas atau di dalam sedimen.
- II. Golongan kedua: berdasarkan kolom air yang dihuni ikan, yaitu yang makan di atas daun dan

yang bernaung di bawah daun. Ikan-ikan yang hidup padang lamun biasanya merupakan ikan-ikan karang, ikan-ikan estuari ataupun ikan-ikan yang hidup di laut lepas, yang menggunakan padang lamun sebagai daerah pembesaran ataupun daerah mencari makannya.

Hutomo & Martosewojo (1977), membagi kumpulan ikan yang berasosiasi dengan lamun di Pulau Pari menjadi 4 kategori, yaitu :

1. Penghuni tetap, dengan memijah dan menghabiskan sebagian besar hidupnya di padang lamun (*Apogon margaritoporous*).
2. Menetap dengan menghabiskan hidupnya di padang lamun dari juvenile sampai siklus hidup dewasa, tetapi memijah di luar padang lamun (*Halichoeres leporensis*, *Pranaesus duodecimalis*, *Paramia quinquilineata*, *Gerres macrosoma*, *Monachantus tomentosus*, *Hemiglyphidodon plagyometopon* dan *Synadnoides biaculeatus*).
3. Menetap hanya pada saat tahap juvenile (*Siganus canaliculatus*, *Siganus virgatus*, *Siganus chrysospilos*, *Lethrinus* sp., *Scarus* sp., *Abudefduf* sp., *Monachanthus mylii*, *Mulloidides samoensis*, *Pelates quadrilineatus* dan *Upeneus tragula*).
4. Menetap sewaktu-waktu atau singgah hanya mengunjungi padang lamun untuk berlindung atau mencari makan.

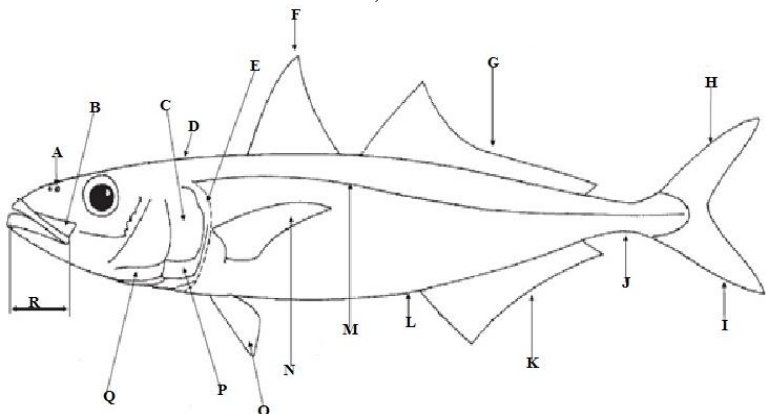
Menurut Adrim (2006), terdapat beberapa jenis ikan yang umum dijumpai di padang lamun yaitu, famili Elopidae (*Elop hawaensis*), Plotosidae (*Plotus anguillaris*), Belonidae (*Tylosurus* sp.), Hemirhamphidae (*Hemirhamphus quoyi*, *Zenarchopterus dispar*), Bothidae (*Pseudorhombus arsius*), Syngnathidae (*Shyngnatoides biaculeatus*), Scaridae (*Sparisoma viridae*), Gerridae (*Gerres macrosoma*, *Gerres abbreviatus*, *Gerres oyena*),

Labridae (*Cheilio imermis*, *Choerodon anchorago*, *Haliocheres scapularis*), Caetodontidae (*Parachaetodon ocellatus*), Nemipteridae (*Pentapodus caninus*), Mullidae (*Upeneus tragula*), Monacanthidae (*Achreichthys hajam*), Mugilidae (*Mugil cephalus*), Leiognathidae (*Leiognathus fasciatus*, *Leiognathus quulus*, *Leiognathus elongates*), Gobiidae (*Glossogobius binuensis*, *Oplopomus oplopomus*), Apogonidae (*Apogon margaritiphorus*), Lethrinidae (*Lethrinus harak*, *Lethrinus lentjan*), Lutjanidae (*Lutjanus fulviflamma*), Tetraodontidae (*Arothron hispidus*).

2.3.1 Morfologi Umum Ikan

Secara umum bagian dari ikan berupa kepala, badan dan sirip. Dimana bagian-bagian tersebut dibagi berdasarkan batas kombinasi dari anatomi eksternal dan internal. Bagian tersebut kemudian dibagi lagi dengan yang lebih detail berdasarkan fungsi dan letaknya (Strauss & Bond, 1990).

Berikut merupakan gambar struktur morfologi ikan secara umum;



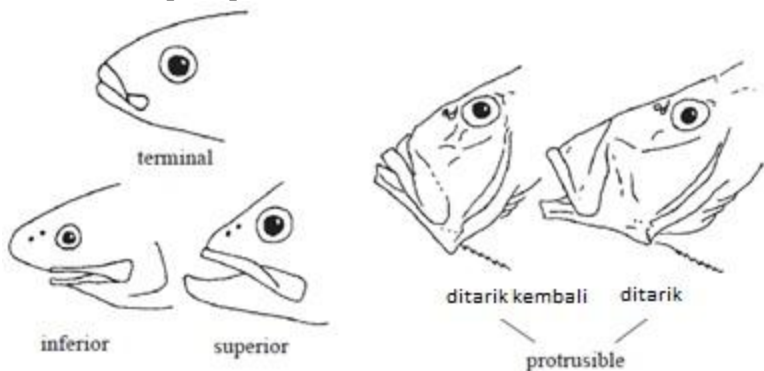
Gambar 2.3 Morfologi Ikan Secara Umum: A:lubang sensor, B: mulut atas, D; dahi, E; membran operkulum, F;

sirip punggung pertama, G; sirip punggung kedua, H; cuping atas, I; cuping bawah, J; ekor, K; sirip dubur, L; anus, M; gurat sisi, N; sirip dada, O; sirip perut, P; sub operkulum, Q; inter operkulum, R; rahang bawah (Carpenter & Niem, 1999).

Karakter morfologi yang dapat digunakan untuk menentukan taksonomi dari ikan berdasarkan pengukuran morfometrik yaitu berupa panjang bagian-bagian ikan, jari-jari sirip, tipe sisik, bentuk kepala, bentuk badan, tipe sirip ekor dan tipe sirip punggung (Peristiwady, 2006). Menurut Strauss & Bond (1990), selain bentuk morfologi dari tubuh ikan tersebut terdapat faktor pendukung lain yang dapat digunakan untuk mengklasifikasi taxonomi dan evolusinya yaitu berupa informasi genetik, fisiologi, perilaku dan ekologi.

Cara pengukuran karakter morfologi menurut Peristiwady (2006) menggunakan anatomi tubuh ikan berupa;

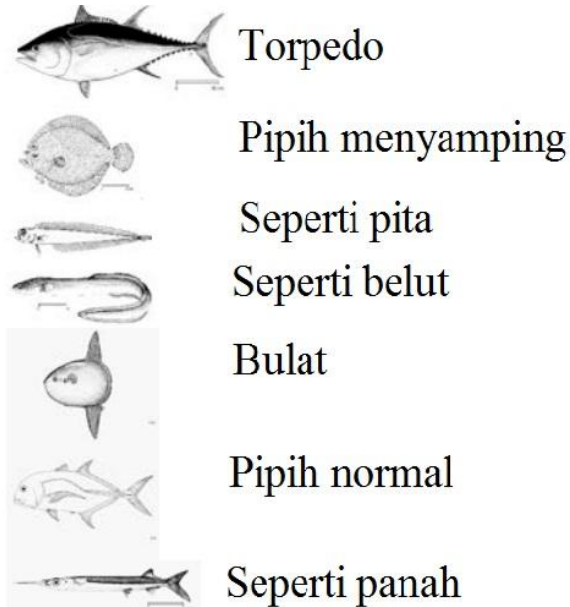
a. Tipe kepala



Gambar 2.4 Tipe Umum Kepala Ikan (Carpenter & Niem, 1999)

Kepala ikan terdiri dari bagian dari ujung mulut terdepan hingga ujung tutup insang paling belakang. Pada bagian kepala terdapat mulut, rahang atas dan bawah, gigi, hidung, mata, insang dan sebagainya (Kottelat *et al.*, 1993). Kebanyakan tipe kepala berpengaruh terhadap posisi tipe mulut pada ikan, beberapa posisi mulut ikan (Strauss dan Bond, 1990). Ukuran mulut berkisar dari kecil sampai yang sangat besar sesuai dengan jenis makanan (Dabrowski & Bardega 1984) atau ukuran ikan (Czerwinski *et al.*, 2008). Bentuk mulut berkisar dari elips sampai lingkaran penuh (Muller 2009) sedangkan posisi mulut bisa inferior, subterminal atau terminal (Langerhans *et al.*, 2003).

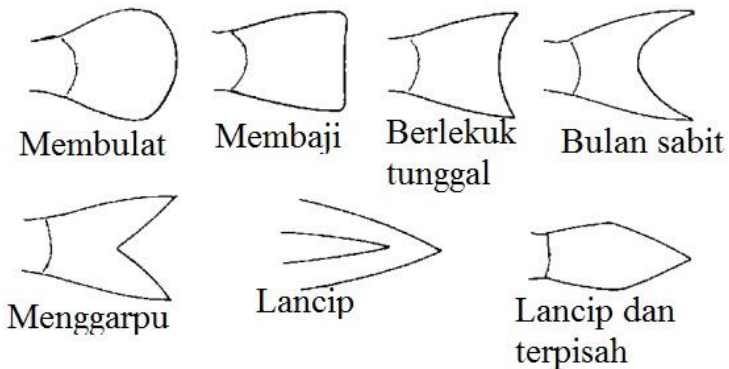
b. Bentuk tubuh



Gambar 2.5 Bentuk Tubuh Ikan Secara Umum (Pauly *et al.*, 2010)

Bentuk tubuh adalah karakteristik kunci yang masih digunakan untuk mengklasifikasikan ikan hingga saat ini. Pemahaman klasifikasi ikan membutuhkan gambaran dasar bentuk tubuh pada ikan. Bentuk tubuh memegang peranan penting dalam cara berenang ikan, mangsa dan menghindari predator (Stergiou & Karpouzi, 2003). Kategori dasar bentuk tubuh ikan meliputi: pipih normal, pipih menyamping, torpedo, seperti panah, seperti belut, seperti pita dan bulat (Nikolsky, 1963).

c. Ekor



Gambar 2.6 Tipe Umum Ekor Ikan (Carpenter, 1999)

Selain bentuk tubuh bentuk sirip ekor juga digunakan sebagai identifikasi ikan (Weihs, 1989). Sirip ekor merupakan ciri pada kebanyakan ikan, namun pada spesies yang serupa dengan belut tidak ditemukan. Ukuran dan bentuknya sering mencirikan genus atau famili ikan. Bentuk umum termasuk membulat, membaji, belekuk tunggal, bulan sabit, menggarpu dan lancip (Strauss & Bond, 1990). Sirip ekor biasanya menyambung dengan satu atau kedua dorsal dan juga sirip anal. Pada ikan, sirip ekor akan bekerja sama dengan *caudal*

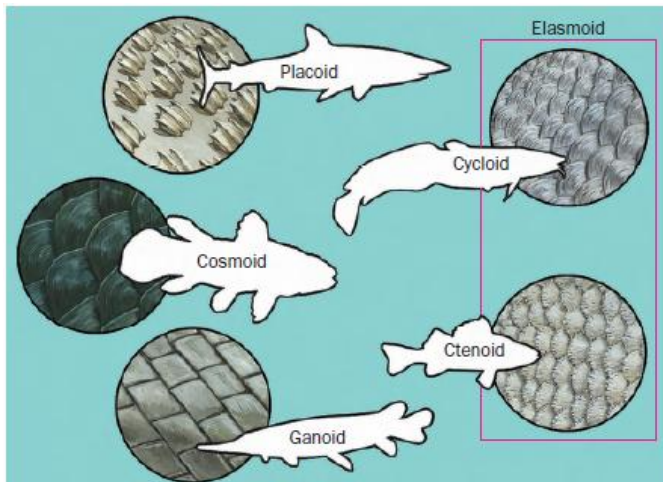
peduncle untuk bergerak sehingga mampu menghasilkan dorongan yang dibutuhkan saat di air (Weihs, 1989).

d. Tipe sisik

Tubuh ikan biasanya ditutupi oleh sisik sebagai pelindung. Pada umumnya terdapat empat tipe dasar sisik:

1. Sisik placoid memiliki bentuk runcing, seperti gigi vertebrata, biasanya didapati pada famili Elasmobranchii.
2. Sisik cosmoid dimungkin merupakan turunan dari sisik placoid biasanya dimiliki oleh ikan famili Ceratodontidae.
3. Sisik ganoid berbentuk rhomboid seperti sisik cosmoid yang dimodifikasi biasanya ada pada famili Lepisosteidae.
4. Sisik elasmoid, dipisahkan menjadi sikloid, melingkar dengan tepi halus dan ctenoid, melingkar dengan tepi menyisir misalnya di Actinopterygii.

(Pauly *et al.*, 2010)

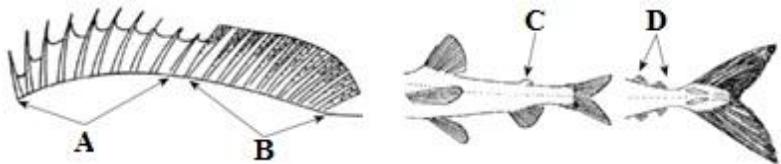


Gambar 2.7 Pola Umum Sisik Ikan (Grizmek, 2003)

Ukuran dan morfologi sisik (terutama sisik elasmoid) sangat bervariasi. Ada beberapa spesies ikan yang tidak memiliki sisik seperti *Torpedo marmorata* dari famili *Gobiesocidae*. Pada jenis lain misalnya ikan pipih, variasi sisiknya berdasarkan jenis kelamin dan lokasi di tubuh (Pauly *et al.*, 2010).

e. Sirip

Banyak karakteristik sirip sangat penting dalam sistematika. Khususnya jumlah dan posisi relatif sirip serta jumlah dan jenis penyusun jari-jarinya akan berguna saat identifikasi. Beberapa bagian sirip ikan antara lain adalah; sirip median termasuk kedalam sirip dorsal, sirip perut (hanya ada pada beberapa famili), sirip ekor, sirip anal serta sepasang sirip pectoral dan pelvis. Pada dasarnya terdapat dua jenis sirip yaitu sirip jari-jari keras dan sirip jari-jari lunak. Beberapa ikan yang tidak memiliki sirip dorsal dan mungkin menunjukkan beberapa variasi yang berbeda. Bentuk dan ukuran sirip punggung bisa membedakan spesies atau jenis kelamin, yang mungkin posisinya terkait dengan sirip atau fitur tubuh lainnya (Strauss & Bond, 1990).



Gambar 2.8 Bentuk dan Letak Sirip Ikan Secara Umum :

A; Sirip keras (selalu bercabag), B; Sirip lunak (kadang bercabang), C; Sirip adiposa, D; Sirip khusus. (Carpenter & Niem, 1999)

2.3.2 Hubungan ikan dengan lamun

Khouw (2008), mengatakan adanya interaksi spesies akan menghasilkan suatu asosiasi yang polanya ditentukan oleh apakah dua spesies memilih untuk berada dalam dalam suatu habitat yang sama, mempunyai daya penolakan ataupun daya tarik, atau bahkan tidak berinteraksi sama sekali. Suatu asosiasi biasanya bersifat positif, negatif, atau tidak ada asosiasi. Asosiasi positif diperoleh jika kedua spesies lebih sering berada bersama-sama dari pada sendiri-sendiri, sedangkan asosiasi negatif jika kedua spesies lebih sering ditemukan sendiri-sendiri (Paillin, 2009).

Lamun memiliki berbagai peranan bagi kehidupan ikan yaitu sebagai daerah asuhan dan perlindungan, sebagai makanan ikan, sebagai padang penggembalaan atau tempat mencari makan (*feeding ground*) (Heriman, 2006). Penelitian Hutomo & Martosewojo (1977), mengenai asosiasi padang lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* dengan banyak karang laguna kecil (Pulau Pari) di daerah Kepulauan Seribu, menemukan total ikan yang berasosiasi dengan lamun yang diambil selama penelitian sebanyak 78 spesies. Dari hasil tersebut didapatkan 32 famili ikan, hanya 6 kelompok (Apogonidae, Atherinidae, Labridae, Gerridae, Siganidae dan Monacanthidae) sebagai kelompok ikan yang menetap.

Berdasarkan karakteristik asosiasi ikan dengan padang lamun. Tomascik *et al.* (1997), mengidentifikasi 7 karakteristik kumpulan ikan yang berasosiasi dengan lamun, meliputi:

1. Keanekaragaman dan kelimpahan ikan pada ekosistem lamun lebih tinggi daripada daerah yang berdekatan dengan substrat kosong seperti pasir, pecahan karang, dan lumpur.

2. Lamanya asosiasi ikan dan dengan ekosistem lamun berbeda setiap spesies dan stadia hidupnya.
3. Sebagian besar asosiasi ikan dengan ekosistem lamun berasal dari plankton, sehingga padang lamun merupakan wilayah yang penting bagi pembibitan spesies komersial penting.
4. Zooplankton dan Crustasea epifauna merupakan makanan utama ikan yang berasosiasi dengan lamun. Tumbuhan, detrital, dan komponen infauna dari jaring makanan padang lamun kurang dimanfaatkan oleh ikan.
5. Perbedaan yang jelas (pembagian sumberdaya) pada komposisi spesies terjadi pada sebagian besar ekosistem lamun.
6. Hubungan yang kuat terjadi antara ekosistem lamun dengan habitat yang berbatasan, kelimpahan relatif dan komposisi spesies ikan pada ekosistem lamun menjadi tergantung pada tipe terumbu karang, estuaria dan mangrove.
7. Kumpulan ikan dari ekosistem lamun yang berbeda sering kali akan berbeda pula walaupun dua habitat tersebut berdekatan.

2.3.3 Faktor pembatas kelimpahan dan keanekaragaman ikan

Menurut Daga *et al.* (2012), variabel lingkungan dapat mempengaruhi kelimpahan dan kumpulan ikan. Faktor yang dapat mempengaruhi adalah salinitas, pH, suhu, *dissolved oxygen* (DO) pasang surut, tutupan dan kerapatan lamun (Costa-Pierce & Riedel, 2000; Daga *et al.*, 2012; Palmqvist, 2013; Boström *et al.*, 2006).

a. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu parameter yang berperan penting dalam sistem ekologi laut. Beberapa jenis organisme ada yang bertahan

dengan perubahan nilai salinitas yang besar (euryhaline) dan ada pula organisme yang hidup pada kisaran nilai salinitas yang sempit (stenohaline). Salinitas dapat dipergunakan untuk menentukan karakteristik oseanografi, selanjutnya dapat dipergunakan untuk memperkirakan daerah penyebaran populasi ikan di suatu perairan secara fisiologis salinitas berkaitan erat dengan penyesuaian tekanan osmotik ikan (Yuspriadipura, 2014; Nontji, 1993). Dari beberapa penelitian yang ada, kisaran salinitas yang baik untuk kelangsungan hidup ikan yaitu berkisar 30–36‰ (Rizka, 2006).

b. pH

Beberapa organisme air menunjukkan preferensi yang tinggi untuk pH tertentu di lingkungan (Lopes *et al.*, 2001). Oleh karena itu, nilai pH air memiliki peran penting dalam komposisi komunitas biotik (Townsend & Baldisserotto, 2001). Studi yang dilakukan di lingkungan neotropika telah menunjukkan bahwa preferensi nilai pH untuk organisme adalah berkisar 6-8 (Baumgartner *et al.*, 2008)

c. Suhu

Pengetahuan mengenai suhu optimum dari suatu spesies ikan dapat dijadikan dasar dalam menduga keberadaan ikan. Pada kondisi suhu yang cocok ikan cenderung memiliki selera makan yang lebih baik. Gerombolan ikan biasanya dijumpai pada daerah pertemuan antara dua massa air yang memiliki perbedaan suhu. Perbedaan suhu dicirikan pertemuan massa air dingin dengan masa air sekelilingnya yang memiliki perbedaan suhu 1-2 °C (Mann & Lazier, 1996). Suhu tinggi yang masih dapat ditoleransi

oleh ikan tidak selalu berakibat mematikan pada ikan tetapi dapat menyebabkan gangguan status kesehatan untuk jangka panjang, misalnya stres yang menyebabkan tubuh lemah, kurus, dan tingkah laku abnormal (Irianto, 2005). Menurut Kordi (2000), perubahan suhu sebesar 5°C di atas normal dapat menyebabkan stres pada ikan bahkan kerusakan jaringan dan kematian. Kisaran suhu yang baik untuk kehidupan ikan didaerah tropis berkisar antara $25\text{-}32^{\circ}\text{C}$ (Kordi, 2010).

d. Oksigen terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi distribusi ikan. Ikan cenderung menghindari air yang kekurangan oksigen terlarut. Selama periode pelepasan yang tinggi, kecenderungan daerah dengan transparansi yang rendah menjadi anoksik bisa tinggi karena banyaknya konsentrasi partikel lumpur tersuspensi yang tidak hanya dapat menghambat proses fotosintesis namun juga dapat meningkatkan kebutuhan oksigen biologis (BOD) dalam proses dekomposisi material organik (Darboe, 2002). Sedangkan melalui keputusan MENLH (2004), baku mutu DO untuk menunjang kehidupan kehidupan laut adalah $>5\text{mg/L}$.

e. Pasang surut

Kondisi pasang surut merupakan faktor penting yang mengendalikan kumpulan ikan di lingkungan perairan dangkal (Thompson & Mapstone, 2002), dan bisa menjadi salah satu pengaruh terbesar pada pola konektivitas antar habitat biologis (Sheaves, 2005). Misalnya, kisaran pasang surut yang tinggi memungkinkan predator besar dapat dengan mudah mengakses habitat perairan dangkal seperti padang lamun

saat air pasang, mengubah struktur kumpulan ikan dan mengubah interaksi perilaku (Sheaves, 2005). Pada studi Unsworth *et al.* (2007), menemukan struktur kelimpahan dan keragaman ikan berubah pada saat kondisi pasang surut di semua habitat lamun dan habitat karang, yang mengindikasikan kumpulan ikan ini dapat berada dalam keadaan dinamis. Peningkatan kelimpahan dan keragaman ikan bersama peningkatan pasang surut memungkinkan ikan akan bermigrasi dari perairan dalam habitat lamun dan habitat karang, ke dalam habitat dangkal sebagai fungsi dari perubahan kecil pada pasang surut tinggi. Ikan akan lebih awal melakukan migrasi sebelum air pasang, hal ini mengindikasikan bahwa migrasi bertahap bersamaan dengan gelombang pasang surut.

f. Tutupan dan kerapatan lamun

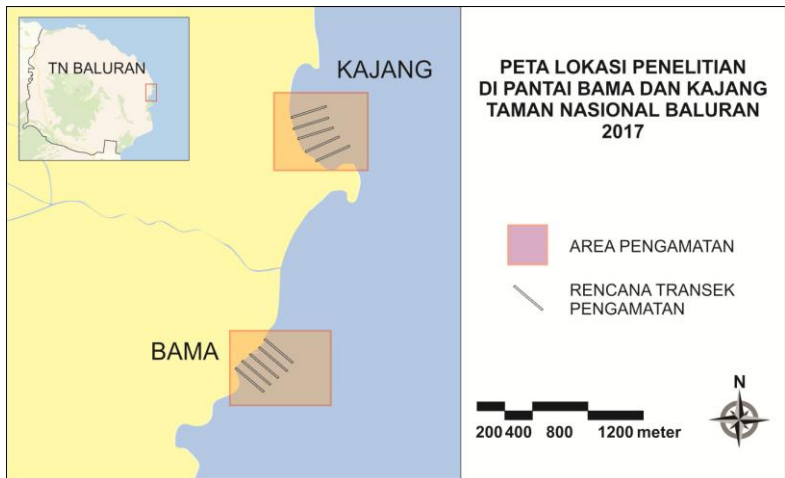
Kumpulan ikan dari padang lamun bervariasi karena berbagai faktor pada skala yang berbeda (Boström *et al.*, 2006; Conolly & Hindell, 2006; Dorenbosch, 2006; Gullström *et al.*, 2011). Kompleksitas fisik seperti ketinggian kanopi atau kepadatan dari padang lamun dapat meningkatkan kelimpahan spesies ikan (Orth *et al.*, 1984; Boström *et al.*, 2006) karena adanya perbedaan ketersediaan makanan dan persembunyian dari predator. Pola ini penting terutama bagi individu ikan muda, karena berkaitan dengan fungsi lamun sebagai tempat pembibitan (Nagelkerken *et al.*, 2000; Dorenbosch, 2006; Dorenbosch *et al.*, 2007; Gullström *et al.*, 2008; Nagelkerken, 2009). Banyak penelitian telah menemukan padang lamun sebagai tempat persemaian yang lebih penting daripada daerah yang tidak bervegetasi,

hanya sedikit yang menemukan perbedaan antara padang lamun dengan habitat kompleks lainnya seperti terumbu tiram atau sabuk makroalga (Heck et *al.*, 2003). Berdasarkan Keputusan MENLH (2004), tutupan padang lamun yang baik adalah $\geq 60\%$.

BAB III METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2017– Januari 2018. Pengamatan komunitas ikan dilakukan satu kali pada saat kondisi pantai sedang ramai pengunjung. Pengamatan akan dilakukan di 2 lokasi yaitu, Pantai Bama dan Pantai Kajang, Taman Nasional Baluran Situbondo, Jawa Timur. Dua lokasi yang dipilih merupakan lokasi wisata pantai yang sering dikunjungi wisatawan (Pantai Bama) serta pantai yang jarang dikunjungi wisatawan (Pantai Kajang). Lokasi dan koordinat kedua pantai ditunjukkan pada Gambar 3.1 dan Tabel 3.1. Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Pengamatan Ikan

Tabel 3.1 Posisi Geografis Lokasi Pengamatan Ikan

No	Lokasi	Posisi geografis	
		Latitude (LS)	Longitude (BT)
1	Pantai Bama (BM)	7°50'41.22"	114°27'44.17"
2	Pantai Kajang (KJ)	7°49'57.74"	114°27'52.75"

3.2 Metode yang digunakan

Dalam penelitian ini variabel lingkungan yang diukur meliputi variabel fisik, kimia dan biologi perairan.

3.2.1 Pengukuran variabel fisik dan kimia perairan

Variabel fisik-kimia perairan yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu, salinitas, kandungan oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) dan pH.

a. Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Pengukuran suhu dilakukan dengan termometer merkuri Pyrex® yang memiliki tingkat ketelitian minimal 1°C . Sebelum digunakan, termometer disesuaikan dengan suhu lingkungan terlebih dahulu dengan cara mengkibaskan termometer ke udara sehingga terukur suhu udara ambien. Kemudian ujung termometer dicelupkan kedalam badan perairan selama 10 menit, lalu dicatat suhu yang ditunjukkan sesuai dengan skala (Tomar, 1999).

b. Salinitas (‰)

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan *hand-salino refractometer* Atago® Master-S/MillM yang memiliki akurasi sebesar 1‰. Sebelum digunakan skala harus menunjuk pada angka nol, setelah itu ditetaskan beberapa sampel air pada kaca obyek lalu dilihat salinitas air sampel melalui *eyepiece* (Afrianto, 1992).

c. *Dissolve oxygen* (mg/L)

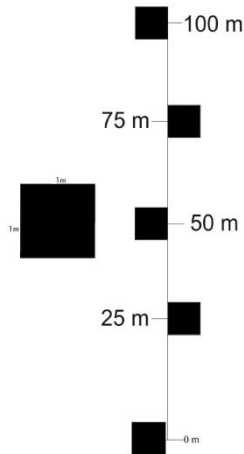
Pengambilan data DO dilakukan dengan menggunakan DO meter Lutron® model DO-5510 yang memiliki ketelitian hingga 0,4 mg/L. Sebelum digunakan DO meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan cara tombol “O₂ cal” ditekan lalu *socket* dipasang dan dibiarkan selama 5 menit. Kemudian tombol “O₂” diarahkan menjadi “DO” dan tombol “Zero” ditekan. Setelah layar digital menunjukkan angka nol, *socket* dicelupkan ke dalam botol sampel air hingga batas maksimum air dan ditunggu sampai angka pada layar stabil (Giffari, 2016).

d. pH

Pengambilan data pH menggunakan pH meter Eutech® dengan ketelitian 0,01. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan *pH buffer calibration* kemudian tombol “cal” ditekan. Setelah layar menunjukkan angka 7,00 atau pH 6,86 maka celupkan *ATC probe* kedalam botol sampel air hingga menunjukkan skala pH yang stabil (Giffari, 2016).

3.2.2 Pengukuran kerapatan dan tutupan lamun

Variabel kerapatan dan tutupan setiap jenis lamun diukur sesuai metode dalam English *et al.*, (1994), yang dimodifikasi. Pada setiap transek pengamatan ikan dibuat plot pengamatan lamun setiap 25m. Pengukuran menggunakan kuadrat 50x50 cm yang terbagi kedalam 25 unit grid ukuran 10x10 cm. Berikut merupakan contoh plot pengamatan lamun;



Gambar 3.2 Ilustrasi Plot Pengamatan Lamun

Analisis data kerapatan lamun dilakukan dengan menggunakan persamaan dalam English *et al.*, (1994);

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

D_i : Kerapatan jenis ke-i (tegakan/ m^2)

n_i : Jumlah total individu dari jenis ke-i

A : Luas area total pengambilan contoh (m^2)

Perkiraan persentase penutupan setiap jenis lamun berdasarkan Atobe & Saito (1970), dalam English *et al.*, (1994), dengan persamaan sebagai berikut;

$$C = \frac{\sum (M_i \times f_i)}{\sum f}$$

Keterangan :

C : Persen penutupan suatu jenis lamun (%)

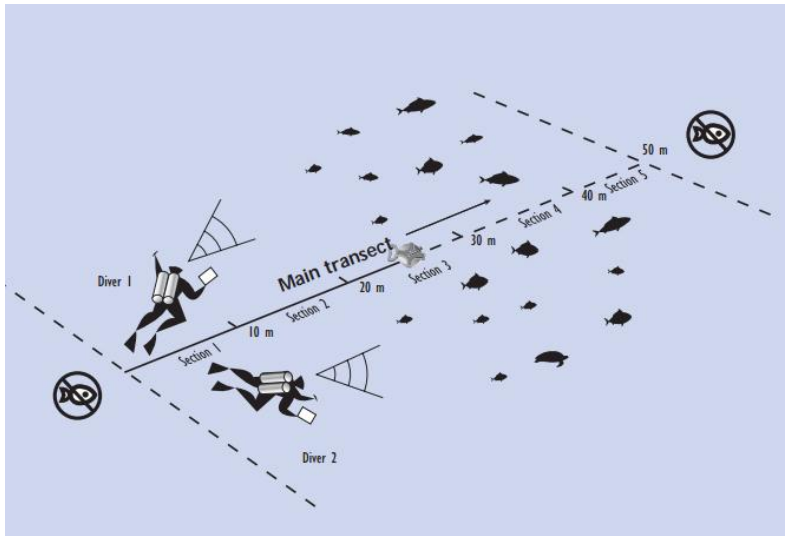
M_i : Nilai tengah persentase kelas jenis ke-i

f_i : Frekuensi jenis ke-i

f : Total frekuensi (jumlah total grid)

3.2.3 Pengambilan dan analisis data ikan lamun

Pengamatan komunitas ikan lamun menggunakan metode *Underwater Visual Census* (UVC), yang ditunjukkan pada ilustrasi gambar 3.3 dengan teknik *skin diving* (*snorkeling*), alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut *snorkel* Open Water®, *mask* Mares® dan *fin* Mares®. Setelah persiapan *skin diving* selesai, dibuat *belt transect* sepanjang 100m dengan lebar 2,5m dari arah kiri dan kanan tegak lurus dengan garis pantai (English *et al.*, 1994). Setelah itu didiamkan lokasi selama 5-15 menit agar ikan-ikan kembali ke perilaku normalnya setelah terganggu oleh adanya aktivitas pembuatan transek (Francour, 1994). Kemudian diamati ikan-ikan yang terlihat sepanjang transek dengan bantuan kamera *underwater* dan dicatat setiap individu yang ditemukan kemudian dilakukan replikasi sebanyak 5 kali pada setiap lokasi pengamatan. Identifikasi ikan lamun mengacu pada buku *Reef Fish Identification - Tropical Pacific* (Allen *et al.*, 2003) serta buku Ikan Karang Taman Nasional Baluran (Juniarsa dkk., 2013).



Gambar 3.3 Ilustrasi Underwater Visual Census
(Labrosse *et al.*, 2002)

3.3. Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dan uji statistik (*student T-test* atau *independent sample T-test*). Sedangkan untuk mengetahui potensi aktivitas pengunjung di pantai digunakan kuesioner.

3.3.1 Independent sample T-test

Independent sample t-test adalah jenis uji statistik yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata dua grup yang tidak saling berpasangan atau tidak saling berkaitan. Tidak saling berpasangan dapat diartikan bahwa penelitian dilakukan untuk dua grup sampel yang berbeda. Uji *T independent* ini memiliki syarat yang mesti dipenuhi, yaitu data berdistribusi normal, kedua kelompok data *independent* (bebas) dan variabel yang dihubungkan

berbentuk numerik dan kategorik (dengan hanya 2 kelompok). Untuk menginterpretasikan *independent t-test* dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hit} dengan t_{tab} , apabila;

$t_{hit} > t_{tab}$ = berbeda secara signifikansi (H_0 ditolak)

$t_{hit} < t_{tab}$ = tidak berbeda secara signifikansi (H_0 diterima)

Dalam penelitian ini uji *T-test* digunakan untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan kelimpahan dan keanekaragaman ikan pada lokasi BM dengan lokasi KJ. Uji T-test dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *SPSS for Windows version 19*.

3.3.2 Indeks Diversitas (H')

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') merupakan salah satu dari berbagai indeks keanekaragaman yang umum digunakan, untuk mengukur keanekaragaman dalam suatu kategori data. Indeks H' dapat memberikan informasi tentang distribusi, dengan menggunakan spesies sebagai simbol dan ukuran populasinya sebagai probabilitas (Kindlmann, 2012).

Indeks keanekaragaman diperoleh melalui pendekatan kekayaan jenis (*species richness*) dan kelimpahan jenis (*species abundance*). Kekayaan jenis ditentukan oleh banyaknya jumlah spesies di dalam suatu komunitas dimana semakin banyak jenis yang teridentifikasi maka kekayaan spesiesnya juga tinggi. Kelimpahan spesies adalah jumlah individu dari tiap spesies.

Berikut adalah rumus indeks diversitas Shannon-Wiener;

$$H' = -\sum \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan :

H' : Indeks Diversitas Shannon Wiener

n_i : Kelimpahan individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu dari keseluruhan jenis

(Dhahiyat dkk., 2003)

Dari nilai H' kemudian dilakukan pembobotan tingkat keanekaragaman jenis ikan di setiap lokasi sebagai berikut;

Tabel 3.2 Kategori Pembobotan Tingkat Keanekaragaman Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H').

Kriteria	Nilai H'
Tinggi	$H' > 3$
Sedang	$2 \leq H' \leq 3$
Rendah	$2 < H'$

(Ludwig & Reynolds, 1988)

3.3.3 Indeks Kemerataan jenis Pielou (J)

Nilai H' berbanding lurus dengan nilai J atau indeks kemerataan jenis Pielou. Nilai J yang semakin tinggi menunjukkan bahwa sebaran populasi jenis dalam komunitas adalah makin merata. Nilai J yang mendekati 0,00 menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi tidak merata karena adanya selektifitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau

beberapa jenis ikan. Nilai J yang mendekati 1,00 menunjukkan keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi (Feriaanita-Fachrul, 2007). Berikut merupakan rumus perhitungan indeks kemerataan jenis $J = \frac{H'}{\ln S}$

Dimana;

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

S = Banyaknya spesies yang ditemukan

3.4 Kuestioner Penelitian

Kuestioner ditujukan kepada pengunjung pantai dengan tujuan untuk mengetahui intensitas aktivitas pengunjung selama di Pantai. Metode yang digunakan adalah wawancara melalui pertanyaan yang sudah disediakan pada form kuestioner. Data kuestioner kemudian diolah dengan hasil sehingga dapat ditentukan potensi aktivitas pengunjung.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Lingkungan

4.1.1 Parameter Fisik dan Kimia

Parameter fisik dan kimia perairan di Pantai Bama dan Kajang yang diukur adalah suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO) dan derajat keasaman (pH) dengan hasil sebagai berikut;

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan

Parameter	Satuan	Nilai		
		Bama	Kajang	Baku Mutu
Suhu	°C	29	30	28-30
Salinitas	‰	33	33	33-34
<i>Dissolved Oxygen</i>	mg/L	6,8	7,1	>5
pH	-	7,6	7,8	7-8,5

Keterangan: Baku mutu berdasarkan Lampiran III KepMen LH No. 51 Th. 2004

Ikan merupakan kelompok biota eksotermik yang rentan karena suhu tubuh ikan menyesuaikan dengan suhu dilingkungan sekitarnya, hal ini juga mempengaruhi proses fisiologisnya (Pang *et al.*, 2011). Ikan mengatur suhu tubuh dengan bergerak di antara area dengan suhu air yang berbeda (Pough *et al.*, 2009). Dari hasil pengukuran diperoleh kisaran suhu antara 29-30°C untuk Bama dan Kajang. Nilai tersebut masih termasuk dalam Baku Mutu suhu untuk biota laut sesuai Lampiran III KepMen LH No. 41 Th. 2004 yaitu sebesar 28-30°C. Nilai suhu tersebut juga diperkirakan masih sesuai untuk kehidupan ikan di perairan tropis yaitu antara 28-32°C (Kordi & Tancung, 2007).

Setiap jenis ikan memiliki kemampuan yang berbeda untuk beradaptasi dengan salinitas perairan laut, meskipun ada yang bersifat eurihaline namun sebagian besar bersifat stenohalin (Latuconsina *et al.*, 2012). Sementara itu menurut Kordi & Tancung (2007), salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, dan semakin tinggi salinitas akan semakin besar tekanan osmotiknya yang berpengaruh terhadap biota perairan. Salinitas yang didapatkan adalah 33‰ dimana kedua lokasi memiliki salinitas yang sama. Salinitas yang didapatkan masih sesuai dengan Baku Mutu suhu untuk biota laut sesuai Lampiran III KepMen LH No. 41 Th. 2004 yaitu sebesar 33-34‰. Sedangkan menurut Latuconsina *et al.*, 2012 suhu kisaran air laut yang optimal untuk ikan adalah 30‰ - 40‰.

Oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) adalah faktor penting untuk kehidupan akuatik karena organisme seperti ikan hanya bergantung pada oksigen terlarut untuk pernafasan (Bajaj, 2017). Sementara nilai rata-rata DO yang tercatat selama penelitian sebesar 6,8-7,1 mg/L pada Bama dan Kajang yang masih optimal bagi pertumbuhan ikan. Dimana menurut Boyd (1995) kisaran oksigen terlarut yang optimal bagi pertumbuhan ikan adalah di atas 5 mg/L sampai batas kompensasi. Nilai DO pada penelitian ini juga masih sesuai dengan Baku Mutu suhu untuk biota laut sesuai Lampiran III KepMen LH No. 41 Th. 2004 yaitu >5 mg/L.

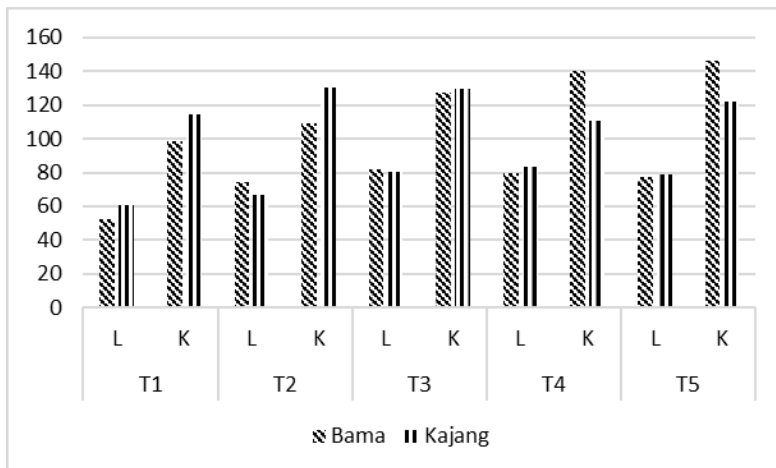
Derajat keasaman atau pH adalah komposisi kualitas air sebagai indikator kimia perairan yang umum (Bajaj, 2017). pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan yang asam akan kurang produktif karena kandungan oksigen terlarutnya rendah, yang berakibat aktivitas pernafasan ikan meningkat dan nafsu makan menurun (Latuconsina *et al.*, 2012). Menurut data hasil

penelitian yang didapatkan pH Bama dan Kajang berturut-turut adalah 7,6 dan 7,8 dimana pH ini masih memenuhi kisaran Mutu suhu untuk biota laut sesuai Lampiran III KepMen LH No. 41 Th. 2004 yaitu sebesar 7-8,5. Selain itu menurut Latuconsina (2012) kisaran pH optimal bagi pertumbuhan ikan adalah sebesar 6,5-9,0.

4.1.2 Persen Penutupan dan Kerapatan Lamun

Parameter biologi yang diukur pada penelitian ini adalah persen penutupan dan kerapatan lamun. Lamun adalah tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang sudah sepenuhnya menyesuaikan diri hidup terbenam di dalam laut. Tumbuhan ini mempunyai beberapa sifat yang memungkinkan hidup di lingkungan laut, yaitu mampu hidup di media air asin, mampu berfungsi normal dalam keadaan terbenam, mempunyai sistem perakaran jangkar yang berkembang baik, mampu melaksanakan penyerbukan dan daur generatif dalam keadaan terbenam (Rahman *et al.*, 2016).

Secara struktural lamun memiliki batang yang terbenam dalam tanah yang disebut rimpang. Rimpang dan akar lamun terbenam di dalam substrat yang membuat lamun dapat berdiri dengan kuat menghadapi arus dan ombak (Dahuri, 2003). Hasil dari pengumpulan data kerapatan dan tutupan lamun di tuliskan pada Gambar 4.1 berikut;



Keterangan: L. luas penutupan; K. kerapatan; T. transek

Gambar 4.1 Grafik kerapatan (dalam individu/m²) dan penutupan (dalam %) lamun di Pantai Bama dan Kajang

Persen luas tutupan lamun pada lokasi Bama berkisar antara 52.075% - 82.06%, sementara untuk kerapatan lamun lokasi Bama 98.89 tegakan /m² – 134.78 tegakan /m². Persen luas tutupan lamun ada lokasi Kajang berkisar antara 60.58% - 80.66%, sementara kerapatan lamun pada lokasi ini berkisar antara 110.92 tegakan /m² – 130.63 tegakan /m². Berdasarkan nilai tersebut, tampak bahwa nilai persen penutupan dan kerapatan lamun sedikit lebih tinggi pada lokasi Kajang. Spesies lamun yang ditemukan pada kedua lokasi adalah *Enhalus acoroides*, *Thalassia hempricii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis* dan *Halodule pinifolia*. Sementara spesies *Syringodium isoetifolium* hanya ditemukan di Kajang.

Menurut Kasim *et al.* (2013), besarnya persen penutupan lamun tidak selamanya linier dengan tingginya jumlah jenis maupun tingginya kerapatan jenis karena pengamatan penutupan yang dilihat adalah helaian daun

sedangkan pada kerapatan jenis yang dilihat adalah jumlah tegakan.

Tabel 4.2Rata-rata Penutupan dan Kerapatan Setiap Jenis Lamun di Pantai Bama dan Kajang

Species	Kerapatan (m^2)		Penutupan (%)	
	Bama	Kajang	Bama	Kajang
<i>Enhalus acoroides</i>	64,25	64,22	19,4	26,7
<i>Thalassia hemprichii</i>	21,99	23,79	22,7	22,35
<i>Cymodocea rotundata</i>	18,58	14,55	20,87	10,77
<i>Halodule pinifolia</i>	11,1	11,56	9,77	9,32
<i>Syringodium isoetifolium</i>	0	2,6	0	0,45
<i>Halophila ovalis</i>	30,6	5,65	4,34	3,48

Total kerapatan lamun didominasi oleh spesies *En. acoroides* di kedua pantai dengan nilai tegakan sebesar 64,25 dan 64,22 ind/m^2 ; kemudian spesies yang menduduki kerapatan kedua terbesar setelahnya adalah spesies *Th. hemprichii* dengan nilai 21,99 dan 23,79 ind/m^2 pada Bama dan Kajang. Sedangkan spesies lain menempati nilai kerapatan berturut-turut untuk Bama dan Kajang adalah *C. rotundata* sebesar 18,58 dan 14,55 ind/m^2 ; *H. ovalis* sebesar 30,6 dan 5,65 ind/m^2 ; *H. pinifolia* sebesar 11,1 dan 11,56 ind/m^2 . Untuk spesies *S. isoetifolium* yang hanya ditemukan di pantai Kajang memiliki kerapatan sebesar 2,6 ind/m^2 .

Hasil dari analisis penutupan lamun juga menunjukkan dominansi oleh spesies *En. acoroides* dan *Th. hemprichii* di Pantai Bama dan Kajang dengan nilai tutupan berturut-turut sebesar 19,4%-26,7% dan 22,7%-22,35%. Untuk tutupan lamun spesies lain berturut-turut adalah *C. rotundata* sebesar 20,87% -10,77 *H. ovalis* sebesar 4,34%-3,48%, *H. pinifolia* sebesar 9,77%-9,32% dan *S. isoetifolium* sebesar 0,45%.

En. acoroides memiliki daun sangat panjang berbentuk seperti pita, tepi daun berbentuk seperti lidi yang keras. Rhizoma tebal dan panjang, tanpa sisik, tetapi ditutupi seperti bulu hitam panjang (helai serat) (Lanyon, 1985). Daun mempunyai tulang daun, terdapat dalam pasangan pelepah bonggol, akarnya dapat menjulur ke bawah berwarna putih dan kaku (Azkab, 1988).

Th.hemprichii memiliki rhizoma berbuku-buku, memiliki sisik rhizoma yang berdekatan, dipermukaan akar tidak ditutupi oleh jaringan hitam, batangnya tertutupi oleh serat-serat halus berwarna coklat, ujung daun bulat dan kadang-kadang sedikit bergerigi (Lanyon, 1985; Kannan *et al.*, 2010). Jenis ini paling banyak ditemukan, biasanya berasosiasi dengan jenis lain dan tumbuh baik sampai kedalaman 25 meter, pada umumnya tumbuh pada substrat yang berpasir (Dennison, 2009).

H. pinifolia memiliki rhizoma yang kecil, akar merayap, memiliki banyak nodus, pada tiap nodusnya berakar tunggal dan tidak bercabang, masing-masing nodus terdiri dari satu tegakan, ujung daun membulat, satu tangkai daun memiliki 1 sampai 2 helai daun (Lanyon, 1985).

Lamun jenis *Halophila ovalis* seringkali dianggap sebagai lamun jenis perintis. *Ha. ovalis* adalah spesies yang menyukai daerah tropis (Hartog, 1970). *Ha. ovalis* tumbuh pada substrat karang mati yang kasar, lumpur dan berpasir (Meñez *et al.*, 1983) *Ha. ovalis* ditemukan mengelompok sendiri atau dilaporkan bercampur dengan dengan *Th. hemprichii*, *H. uninervis*, *H. pinifolia*, *C. rotundata*, dan *En. acoroides* (Meñez *et al.*, 1983).

Persenutupan dan kerapatan padang lamun akan mempengaruhi besaran manfaat ekologis padang lamun. Padang lamun menyediakan berbagai macam fungsi dimana lamun menyediakan habitat bagi organisme yang tidak dapat hidup di dasar perairan tanpa adanya vegetasi,

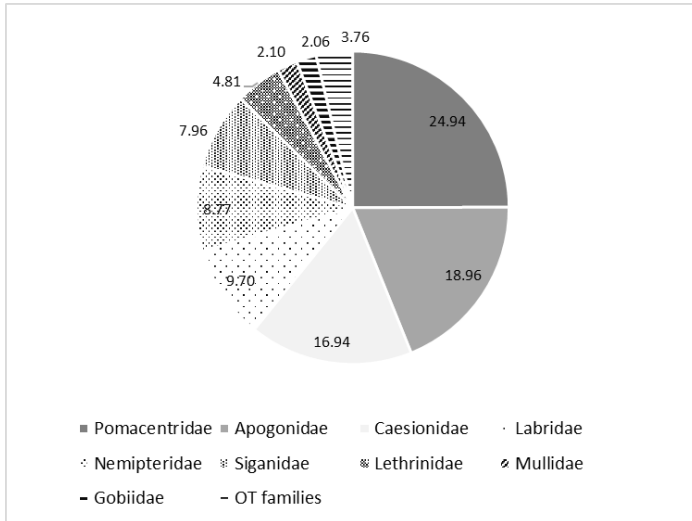
kanopi daun, jaringan rimpang dan akar lamun memberikan tambahan tempat pelekatan bagi organisme epifit. Selain itu, struktur tiga dimensi lamun menciptakan tempat persembunyian untuk menghindari predasi yang menyebabkan, kelimpahan dan keragaman fauna dan flora yang hidup di padang lamun secara konsisten lebih tinggi daripada daerah yang tidak bervegetasi lamun (Borum *et al.*, 2004).

Pada umumnya, semakin kompleks kanopi lamun maka kelimpahan ikan akan semakin tinggi (Nakamura & Sano, 2004; Nakamura & Tsuchiya, 2008; Pogoreutz *et al.*, 2012) dan variasi-variasi di dalam habitat padang lamun mempengaruhi komunitas ikan yang berasosiasi di padang lamun tersebut (Heck & Orth, 1980 dalam Pogoreutz *et al.*, 2012). Kondisi serupa tampaknya juga terjadi dalam penelitian ini; dimana perbedaan variasi habitat di padang lamun Pantai Bama dan Kajang berupa perbedaan jumlah dan bentuk koloni karang diperkirakan turut mempengaruhi komunitas ikan yang ada, utamanya dalam aspek komposisi, jumlah jenis dan kelimpahan individu seperti yang akan dibahas pada sub-bab selanjutnya.

4.2 Komposisi Jenis Ikan di Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang

Hasil pengamatan pada kedua lokasi menunjukkan bahwa teramati 2493 individu ikan dari 89 jenis dan 24 famili di lokasi studi; masing-masing 44 jenis dan 728 individu di Pantai Bama serta 80 jenis dan 1765 individu di Pantai Kajang. Famili ikan pada kedua lokasi dengan kelimpahan tertinggi (seperti pada Gambar 4.2) adalah Pomacentridae (24,94%), Apogonidae (18,96%), Caesionidae (16,94%), Labridae (9,70%), Nemipteridae (8,77%), Siganidae (7,96%) dan Lethrinidae (4,81%)

sedangkan 15 famili ikan lainnya memiliki kelimpahan relatif total sebesar 7,88%.



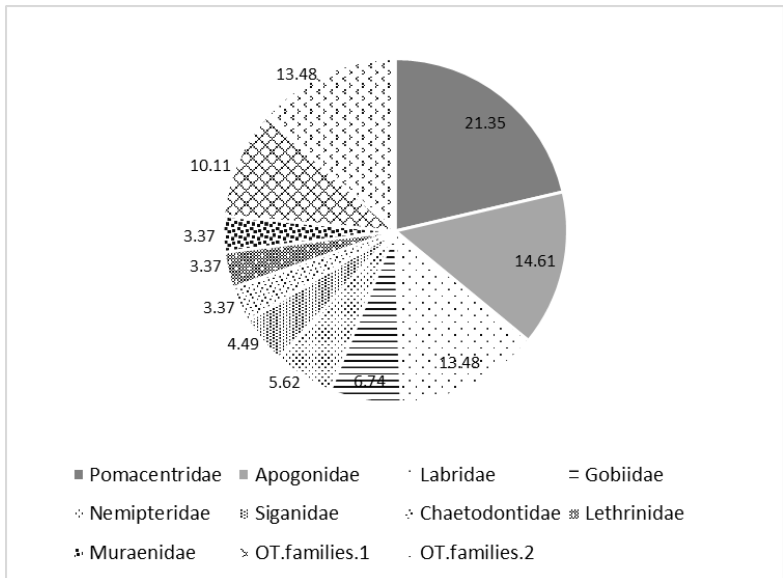
Keterangan: OT families: famili lain dengan kelimpahan relatif total sebesar 7,88% yaitu Pinguipedidae, Haemulidae, Chaetodontidae, Gerreidae, Plotosidae, Serranidae, Scorpaenidae, Muraenidae, Tetraodontidae, Balistidae, Blennidae, Lutjanidae, Monacanthidae, Scatophagidae dan Syngnathidae

Gambar 4.2 Persentase kelimpahan individu ikan berdasarkan famili yang ditemukan di lokasi Pantai Bama dan Kajang

Pada tingkat spesies atau jenis, famili ikan dengan jumlah jenis tertinggi adalah Pomacentridae (19 jenis), Apogonidae (13 jenis), Labridae (12 jenis), Gobiidae (6 jenis), Nemipteridae (5 jenis), Siganidae (4 jenis) serta famili Chaetodontidae, Lethrinidae dan Muraenidae dengan 3 jenis. Lima-belas famili lain hanya diwakili oleh

satu atau dua jenis saja sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.2.

Pada penelitian ini, famili ikan dengan jumlah jenis terbanyak umumnya juga memiliki kelimpahan individu yang tinggi, misalnya famili Pomacentridae yang memiliki 19 jenis dan 617 individu. Famili Apogonidae memiliki 469 individu dari 13 jenis dan famili Labridae memiliki 240 individu dari 12 jenis.



Keterangan: OT families.1: famili lain dengan satu jenis saja yaitu Balistidae, Blennidae, Caesionidae, Gerreidae, Lutjanidae, Monacanthidae, Plotosidae, Scatophagidae dan Serranidae; OT families.2: famili lain dengan satu jenis saja yaitu Haemulidae, Mullidae, Pinguipedidae, Scorpaenidae, Syngnathidae dan Tetraodontidae

Gambar 4.3 Persentase jumlah jenis ikan berdasarkan famili yang ditemukan di lokasi Pantai Bama dan Kajang

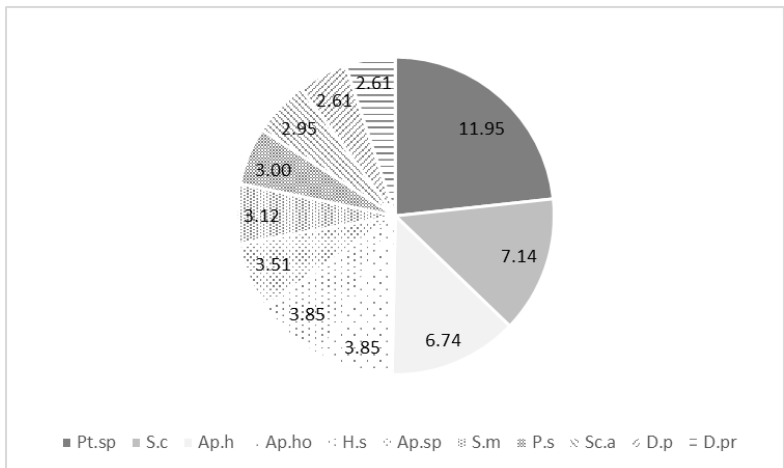
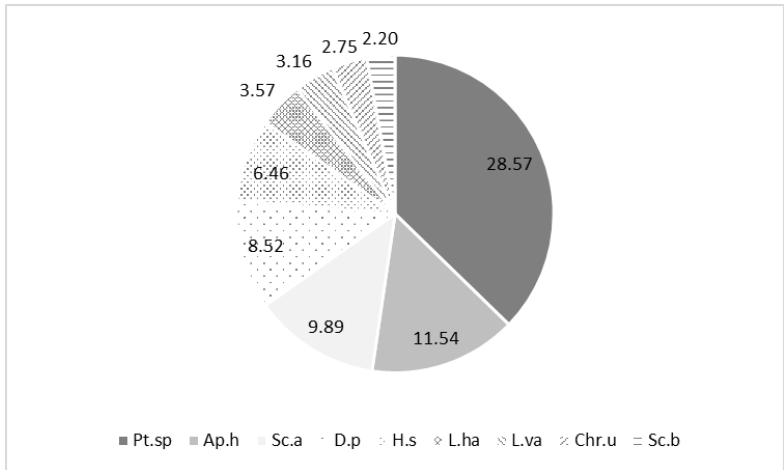
Perkecualian untuk kecenderungan tersebut adalah pada famili Caesionidae yang memiliki kelimpahan sangat tinggi (419 individu) namun hanya terdiri dari satu jenis saja yaitu *Pterocaesio* sp yang ditemukan pada fase juvenil. Jenis-jenis ikan dari famili Caesionidae biasanya berenang secara bergerombol atau *schooling* (*shoaling*) dan umum dijumpai di area sekitar terumbu karang (Carpenter, 1998 *dalam* Carpenter & Niem, 1998; Kuitert & Tono-zuka, 2001; Allen *et al.*, 2003; Juniarsa *et al.*, 2013).

Famili Pomacentridae, Labridae dan Apogonidae serta Siganidae, Nemipteridae dan Lethrinidae juga merupakan famili ikan yang umum dijumpai di area terumbu karang atau padang lamun (Carpenter, 1998 *dalam* Carpenter & Niem, 1998; Kuitert & Tono-zuka, 2001; Allen *et al.*, 2003). Pada umumnya Pomacentridae lebih banyak terdapat disekitar terumbu karang namun larva dan juvenile-nya sering dijumpai disekitar padang lamun (Nakamura *et al.*, 2007).

Labridae adalah salah satu famili ikan karang yang melimpah di daerah tropis (Aguilar-Medrano, 2011 *dalam* Yanuar, 2015). Jenis Labridae yang paling melimpah adalah *Halichoeresschwartzii* dan *H. argus* sedangkan pada famili Lethrinidae yang paling melimpah adalah *Lethrinus harak* dan *L. variegatus*. *Apogon hartzfeldii*, *A. hoeveni* dan *Apogon* sp merupakan jenis yang paling melimpah dari famili Apogonidae sedangkan dari famili Nemipteridae terdapat jenis *Scolopsis affinis*, *Sc. lineata* dan *Sc. margaritifera* dengan kelimpahan tertinggi. Kemudian pada famili Siganidae jenis dengan kelimpahan tertinggi adalah *Siganuscanaliculatus* dan *S. margaritifera*.

Pada padang lamun Pantai Bama, jenis ikan dengan kelimpahan tertinggi adalah *Pterocaesio* sp (208 individu), *Ap. hartzfeldii* (84 individu), *Sc. affinis* (72 individu), *Dischistodus prosopotaenia*(62 individu) dan *Halichoeres*

schwartzii (47 individu) (Gambar 4.4). Di Pantai Kajang, *Pterocaesio* sp juga memiliki kelimpahan tertinggi (211 individu), kemudian jenis *Siganus canaliculatus* (126 individu) serta *Ap. hartzfeldii* (119 individu). *Sc. affinis*, *D. prosopotaenia* dan *H. schwartzii* juga masih mendominasi namun dengan kelimpahan lebih rendah (Gambar 4.4).



Keterangan: Pt.sp: *Pterocaesio* sp; Ap.h: *Apogon hartzfeldii*; Sc.a: *Scolopsisaffinis*; D.p: *Dischistodus prosopotaenia*; H.s: *Halichoeres schwartzii*; L.ha: *Lethrinus harak*; L.va: *Lethrinusvariegatus*; Chr.u: *Chrysiptera unimaculata*; Sc.b: *Scolopsis bilineata*; Ap.ho: *Apogon hoeveni*; Ap.sp: *Apogon* sp; P.s: *Pomacentrus simsiang*; D.pr: *Dischistodus perspicillatus*

Gambar 4.4 Persentase kelimpahan jenis-jenis ikan dominan di padang lamun Pantai Bama (atas) dan Kajang (bawah)

4.3 Jumlah Jenis dan Kelimpahan Ikan di Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang

Jumlah jenis dan kelimpahan ikan yang terdapat di Pantai Bama dan Kajang pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut;

Tabel 4.3. Jumlah Jenis dan Kelimpahan Ikan di Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang

No.	Lokasi	Transek	Parameter	
			Kerapatan (ind./500m ²)	Jumlah jenis
1	Bama	1	115	19
2		2	140	24
3		3	186	24
4		4	147	18
5		5	140	15
	Rata-rata		145,6±25,66^a	20±3,94^a
6	Kajang	1	248	46
7		2	437	57
8		3	411	44
9		4	417	42
10		5	252	47
	Rata-rata		353±94,527^b	47,2±5,81^b

Keterangan: nilai rata-rata±standar deviasi; nilai yang diikuti angka yang berbeda untuk setiap variable

kelimpahan dan jumlah jenis adalah berbeda berdasarkan Student T-test pada $p = 0,05$

Hasil uji Student T-test untuk variabel jumlah jenis dan kelimpahan ikan menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0,00001 untuk jumlah jenis dan 0,001 (nilai $F = 28,847$) untuk kelimpahan, atau lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat diasumsikan bahwa terdapat perbedaan antara jumlah jenis dan kelimpahan ikan di lokasi Pantai Bama dan Kajang. Pada penelitian ini, kelimpahan ikan di Pantai Bama berkisar antara 115-186 individu/500m² atau rata-rata $145,6 \pm 25,66$ individu/500m² sedangkan di Pantai Kajang sebesar 248-437 individu/500m² atau rata-rata $353 \pm 94,527$ individu/500m². Jumlah jenis ikan di Pantai Bama berkisar antara 15-24 jenis (rata-rata $20 \pm 3,94$ jenis) dan di Pantai Kajang antara 42-57 jenis (rata-rata $47,2 \pm 5,81$ jenis).

Jenis ikan yang dijumpai di Pantai Bama namun tidak dijumpai di Pantai Kajang diantaranya adalah *Apogon trimaculatus*, *Salarias guttatus*, *Cheilinus* sp, *Echidna nebulosa*, *Pseudochidna brummeri*, *Plotosus lineatus* dan *Arothron manilensis*. Kelimpahan jenis-jenis tersebut di Pantai Bama hanya berkisar antara 1-2 individu, kecuali *Pl. lineatus* dengan kelimpahan sebesar 8 individu. Jenis-jenis tersebut juga hanya dijumpai pada satu transek tertentu saja.

Adapun jenis ikan yang dijumpai di Pantai Kajang namun tidak dijumpai di Pantai Bama terdapat 45 jenis. Sebagian juga merupakan jenis ikan dengan kelimpahan rendah dan/atau hanya dijumpai di satu transek tertentu namun beberapa jenis lain memiliki kelimpahan yang cukup tinggi, misalnya *Apogon hoeveni*, *Apogon* sp, *Cheilodipterus quinquelineatus*, *Amblygobius semicinctus*, *Halichoeres* *scapularis*, *Labroides dimidiatus*,

Pomacentrus pavo, *P. proteus*, *Siganus canaliculatus* dan *Corythoichthys haematopterus*.

Selain dari perbedaan jenis yang dijumpai juga terdapat kesamaan jenis ikan-ikan yang dapat dijumpai di kedua lokasi; namun umumnya hanya dijumpai dengan kelimpahan rendah di Pantai Bama namun melimpah di Pantai Kajang, misalnya adalah *Apogon parvulus*, *Ch. isostigmus*, *Cheilinus chlorourus*, *Parupeneus barberinus*, *Scolopsis lineata*, *Parapercis cylindrica*, *Siganus margaritiferus* dan banyak jenis Pomacentridae seperti *P. simsiang*, *P. coelestis*, *P. brachialis* dan *Dascyllus* spp.

Jenis-jenis ikan Apogonidae, Pomacentridae dan Labridae yang hanya dijumpai di Pantai Kajang namun tidak dijumpai atau tidak melimpah di Pantai Bama umumnya merupakan jenis-jenis ikan yang berasosiasi dengan terumbu karang. Hal tersebut diperkirakan disebabkan oleh perbedaan kondisi koloni-koloni karang yang tersebar pada padang lamun di kedua lokasi. Pengamatan visual di kedua lokasi (Lampiran 3) menunjukkan bahwa koloni karang di Pantai Bama relatif lebih sedikit daripada di Pantai Kajang. Koloni-koloni karang di padang lamun Pantai Bama juga berukuran relatif kecil bila dibandingkan dengan Pantai Kajang. Demikian pula dengan bentuk koloni dimana pada Pantai Bama didominasi oleh karang bercabang sementara di Pantai Kajang didominasi oleh bentuk pertumbuhan karang massif dan submasif yang memiliki banyak celah atau rongga dan juga karang bercabang dari genera *Acropora* dan *Porites*. Variasi-variasi di dalam habitat padang lamun seperti keberadaan koloni karang atau makroalga dapat mempengaruhi komunitas ikan yang berasosiasi di padang lamun tersebut (Heck & Orth, 1980 dalam Pogoreutz *et al.*, 2012).

Menurut Marabessy (2010) dalam Yanuar (2015), ekosistem padang lamun digunakan oleh ikan karang

sebagai tempat daerah asuhan dan perlindungan (*nursery ground*), sebagai tempat memijah (*spawningground*) maupun sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*). Hal ini dimungkinkan karena tersedianya tempat berlindung bagi juvenil ikan, kaya sumber makanan dan kondisi lingkungan perairan yang relatif lebih tenang (statis) dibandingkan dengan terumbu karang. Dengan kondisi yang lebih tenang maka ikan-ikan berukuran kecil (± 15 cm) akan lebih banyak dijumpai di padang lamun, misalnya *P. simsiang* dan *H. argus*.

Ikan-ikan Pomacentridae keberadaannya di suatu lokasi sangat dipengaruhi oleh tipe substrat (Dhahiyat *et al.*, 2003). Beberapa spesies diantaranya bahkan cenderung menggunakan koloni karang sebagai habitat daripada sebagai sumber makanan (McConnell, 1987 dalam Fu'adi, 2011).

Pada penelitian ini, beberapa jenis Pomacentridae dijumpai pada fase juvenil atau *post-juvenile* misalnya *Dischistodus prosopotaenia*, *D. perspicillatus*, *Dascyllus* spp dan *Chrysiptera unimaculata* dan *Pomacentrus simsiang* yang memiliki kelimpahan individu yang lebih tinggi dibandingkan jenis Pomacentridae lainnya. Sebagian besar jenis-jenis ikan tersebut dijumpai berada baik bergerombol maupun soliter pada koloni-koloni karang atau sekitar bebatuan di padang lamun. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Nakamura *et al.* (2007) dan Pogoreutz *et al.* (2012) dimana larva dan juvenil *Dischistodus* dan *Dascyllus* akan lebih memilih area sekitar koloni karang yang tersebar di padang lamun sebagai habitatnya. Hasil pengamatan pada penelitian ini juga serupa dengan Fu'adi (2011) yang menyatakan bahwa banyak individu *Dischistodus* dan *Dascyllus* dapat dijumpai di area sekitar koloni karang yang tersebar di padang lamun atau zona transisi (peralihan antara padang lamun dan terumbu karang) di Pantai Bama.

Jenis-jenis Chaetodontidae pada penelitian ini yaitu *Chaetodon lunula*, *Ch. melannotus* dan *Ch. vagabundus* hanya dijumpai di Pantai Kajang dan semuanya dalam fase juvenil. Hal tersebut diperkirakan terkait dengan faktor kebiasaan makanan (*food habit*) jenis-jenis tersebut dimana pada Pantai Kajang lebih umum dijumpai koloni-koloni karang. Famili Chaetodontidae umumnya bersifat *corallivore* (pemakan polip karang) meskipun beberapa jenis bersifat *non-corallivore* predator (Sano, 1989) atau herbivor (Pratchett, 2005; Pratchett *et al.*, 2013). Keberadaan ikan Chaetodontidae di padang lamun adalah karena padang lamun merupakan area asuhan bagi juvenil (Pogoreutz *et al.*, 2012).

Anggota famili Lethrinidae seperti *Lethrinus harak*, *L. variegatus* dan *L. lentjan* lebih banyak dijumpai di Pantai Kajang dan sebagian besar pada fase juvenil. Berdasarkan Kimirei *et al.* (2011), padang lamun adalah habitat utama (*principal habitat*) bagi *L. harak* dan *L. lentjan*. Lokasi Pantai Bama dan Kajang memiliki persen penutupan dan kerapatan lamun serta kondisi lingkungan perairan yang relatif setara sehingga diperkirakan terdapat faktor lain yang mempengaruhi perbedaan kelimpahan jenis-jenis tersebut di kedua lokasi. Jenis-jenis Lethrinidae pada fase juvenil juga umum terdapat di area padang lamun (Nakamura & Tsuchiya, 2008).

Perbedaan kelimpahan dan jumlah jenis ikan di Pantai Bama dan Kajang diperkirakan juga dipengaruhi oleh faktor antropogenik pada kedua lokasi. Dari hasil kuisisioner diperoleh hasil bahwa pada Pantai Bama terdapat lebih banyak pengunjung yang beraktivitas baik itu berupa wisata pantai (berjalan jalan atau *trampling* dan bermain air atau berenang dan *snorkeling*). Pada Pantai Kajang, aktivitas antropogenik yang terpantau adalah memancing ikan yang dilakukan oleh beberapa orang saja.

Penelitian-penelitian mengenai dampak wisata atau kegiatan antropogenik lainnya pada ekosistem pesisir terhadap komunitas ikan telah banyak dilakukan. Aktivitas antropogenik seperti *trampling* dan *reef-walking*, penangkapan ikan, *snorkeling* dan penyelaman serta pengoperasian perahu dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas sumberdaya alam (Hutabarat *et al*, 2009 dan Hannak *et al*, 2011 dalam Kurniawan *et al.*, 2016).

Pengaruh *trampling* pada padang lamun terhadap komunitas ikan salah satunya ditunjukkan oleh Eckrich & Holmquist (2000). Pada area padang lamun dengan intensitas *trampling* tinggi (50 pijakanper bulan) pada area seluas 12,5 m² memiliki kelimpahan ikan yang lebih rendah dibandingkan area dengan luasan yang sama yang memiliki intensitas *trampling* rendah atau sedang (20 pijakan per bulan). Akan tetapi, kelimpahan ikan dapat mengalami peningkatan (*recovery*) setelah 4 bulan. Efek *trampling* terhadap komunitas ikan biasanya tidak sejelas efek terhadap organisme sesil atau semi-*mobile* seperti crustacea dan epifauna lainnya. Hal tersebut karena ikan yang bersifat sangat *mobile* bersifat kurang sensitif terhadap disturbansi berupa *trampling* dan dapat melakukan pengindaran saat terjadinya disturbansi (Eckrich & Holmquist, 2000).

Trampling juga dapat secara langsung memberikan dampak bagi lamun yang menjadi habitat ikan. Area dengan intensitas *trampling* tinggi akan memiliki biomassa lamun yang lebih rendah (Eckrich & Holmquist, 2000). Lamun pada area dengan *trampling* yang lebih tinggi akan memiliki daun yang lebih pendek dibandingkan dengan area yang memiliki lebih sedikit *trampling* sehingga nilai penutupan juga berkurang. Area dengan *trampling* lebih tinggi juga memiliki jumlah tegakan tunas yang lebih sedikit (Travaille *et al.*, 2015).

Penurunan kelimpahan biota asosiasi (terutama crustacea) terkait trampling umumnya disebabkan oleh perubahan atau penurunan kompleksitas fisik lamun (Eckrich & Holmquist, 2000).

Nakamura & Sano (2004) menyatakan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan ikan akan lebih tinggi secara signifikan pada padang lamun yang didominasi oleh lamun *En. acoroides* yang berukuran lebih besar atau lebih panjang dibandingkan pada padang lamun yang didominasi tumbuhan lamun yang berukuran lebih pendek. Pada saat pengamatan di lokasi penelitian, lamun *En. acoroides* dan *Th. hemprichii* di Pantai Kajang memiliki helaian daun yang lebih panjang dan tinggi dibandingkan di Pantai Bama (Lampiran 4). Sehingga hal tersebut diperkirakan juga memberi pengaruh terhadap kelimpahan dan jumlah jenis ikan di kedua lokasi. Akan tetapi, asumsi atau dugaan tersebut pada penelitian ini masih perlu diteliti lebih lanjut.

Kegiatan berenang, *snorkeling* dan penyelaman umumnya tidak secara langsung memberikan gangguan bagi ikan namun bagi terumbu karang yang menjadi habitat bagi ikan; yaitu melalui kontak fisik peralatan yang dipakai dengan karang (Davenport & Davenport, 2006).

4.4 Keanekaragaman Jenis

Pada penelitian ini, nilai indeks keanekaragaman didefinisikan sebagai jumlah jenis ikan di padang lamun beserta kelimpahannya masing-masing disuatu area. Alikondra (2002), menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai keanekaragaman jenis adalah kondisi lingkungan, jumlah jenis dan sebaran individu pada masing-masing jenis. Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman

jenis Shannon-Wiener (H') dan indeks kemerataan jenis Pielou (J) disajikan pada Tabel 4.4mp.

Tabel 4.4 Tabel Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') dan Indeks Kemerataan Jenis Pielou (J)

No.	Transek	Lokasi			
		Bama	Status	Kajang	Status
Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')					
1	1	2.258	Sedang	3.244	Tinggi
2	2	2.353	Sedang	3.5	Tinggi
3	3	2.27	Sedang	3.441	Tinggi
4	4	2.441	Sedang	3.2	Tinggi
5	5	2.055	Sedang	3.238	Tinggi
Indeks Kemerataan Jenis Pielou (J)					
6	1	0.767	-	0.847	-
7	2	0.74	-	0.866	-
8	3	0.714	-	0.909	-
9	4	0.845	-	0.857	-
10	5	0.758	-	0.841	-

Keterangan: status tingkat keanekaragaman berdasarkan Odum, (1971) dalam Setiawan (2013)

Dari Tabel 4.4 diatas tampak bahwa nilai H' komunitas ikan di padang lamun Pantai Bama berkisar antara 2,055 hingga 2,441 sehingga termasuk dalam kategori keanekaragaman 'Sedang'. Untuk lokasi Kajang, nilai H' bervariasi antara 3,20 hingga 3,50 atau termasuk dalam kategori keanekaragaman 'Tinggi'. Secara keseluruhan, lokasi Kajang memiliki nilai H' yang lebih tinggi dibandingkan Bama sehingga dapat diasumsikan bahwa tingkat keanekaragaman jenis ikan di padang lamun Pantai Kajang adalah lebih tinggi atau lebih baik dibandingkan dengan lokasi Pantai Bama.

Nilai H' di lokasi Kajang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi Bama karena terdapat lebih banyak jenis ikan yang ditemukan serta memiliki kelimpahan individu ikan yang lebih tinggi.

Keanekaragaman jenis disusun oleh komponen utama yaitu keragaman atau jumlah spesies serta kelimpahan relatif suatu spesies terhadap kelimpahan total seluruh spesies dalam komunitas tersebut. Dengan demikian, apabila pada suatu lokasi terdapat banyak spesies berbeda dengan kelimpahan yang setara (tidak berbeda) atau tidak ada spesies yang sangat mendominasi maka nilai H' akan meningkat (tinggi). Sebaliknya, keberadaan satu atau beberapa spesies yang sangat dominan dalam komunitas berpotensi menurunkan nilai H' atau keanekaragaman komunitas tersebut.

Nilai H' berbanding lurus dengan nilai J atau indeks pemerataan jenis Pielou. Nilai J ikan di padang lamun Pantai Bama berkisar antara 0,714 sampai 0,845 sedangkan untuk Pantai Kajang sebesar 0,847 hingga 0,909. Tampak bahwa nilai J untuk Pantai Kajang adalah lebih tinggi dibandingkan dengan Pantai Bama.

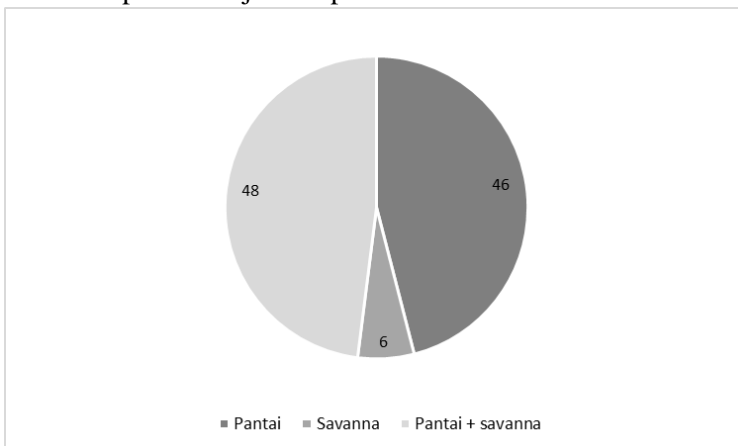
Nilai J yang semakin tinggi menunjukkan bahwa sebaran populasi jenis dalam komunitas adalah makin merata. Nilai J yang mendekati 0,00 menunjukkan kecenderungan adanya pengaruh faktor lingkungan terhadap kehidupan organisme yang menyebabkan penyebaran populasi tidak merata karena adanya selektifitas dan mengarah pada terjadinya dominansi oleh salah satu atau beberapa jenis ikan. Nilai J yang mendekati 1,00 menunjukkan keadaan lingkungan normal yang ditandai oleh penyebaran populasi yang cenderung merata dan tidak terjadi dominansi (Ferianita-Fachrul, 2007).

Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena dalam komunitas itu terjadi interaksi jenis yang tinggi pula. Sehingga dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis tinggi akan terjadi interaksi jenis yang melibatkan transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Soegianto, 1994).

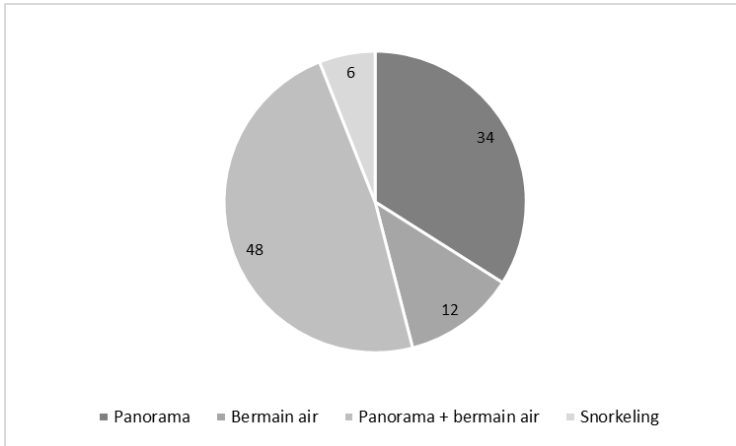
4.5 Aktivitas Wisata di Pantai Bama dan Kajang

Data mengenai aktivitas wisata di Pantai Bama dan Kajang diperoleh dari hasil kuisioner atau wawancara dengan pengunjung. Jumlah total responden adalah 50 orang yang seluruhnya adalah pengunjung dan bukan merupakan staff dari TN Baluran.

Berdasarkan data kuisioner, 46% responden hanya mengunjungi daerah pantai saja, 6% hanya mengunjungi savanna Bekol sedangkan 48% menyatakan mengunjungi pantai dan savanna Bekol. Untuk responden yang menyatakan mengunjungi pantai, 100% menyatakan hanya mengunjungi pantai Bama dan tidak ada yang mengunjungi pantai Kajang; seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Persentase jumlah wisatawan yang mengunjungi satu atau beberapa lokasi tertentu di TN Baluran



Gambar 4.6 Persentase jenis aktivitas yang dilakukan oleh wisatawan di Pantai Bama

Kemudian terkait dengan aktivitas yang dilakukan di pantai, sebanyak 13% hanya menikmati panorama pantai, sebanyak 48% responden menikmati panorama pantai sekaligus bermain air dan berjalan-jalan di pantai, 12% responden hanya bermain air dan berjalan-jalan di pantai serta hanya 6% responden yang melakukan aktivitas snorkeling; seperti ditunjukkan pada Gambar 4.6. Sebagian besar responden (60%) menyatakan bahwa waktu yang dihabiskan untuk beraktivitas di Pantai Bama adalah >2 jam sementara 40% responden berada di Bama dalam waktu <2 jam.

Untuk pantai Kajang, oleh karena hasil kuisioner menunjukkan tidak adanya kunjungan wisata di lokasi tersebut maka penggambaran aktivitas antropogenik hanya didasarkan pada hasil pengamatan visual. Aktivitas antropogenik yang terpantau di Pantai Kajang hanya kegiatan memancing dengan menggunakan kailiyang dilakukan oleh beberapa orang nelayan. Kegiatan tersebut juga tidak setiap hari terdapat di Pantai Kajang.

Berdasarkan hasil kuisioner tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat aktivitas antropogenik terutama kegiatan wisata pantai di Pantai Bama adalah lebih tinggi dibandingkan dengan Pantai Kajang; dimana aktivitas utama yang dilakukan adalah berjalan-jalan dan bermain air di pantai. Aktivitas antropogenik yang lebih tinggi di Pantai Bama diduga memberikan pengaruh terhadap komunitas ikan di padang lamun.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ikan di padang lamun Pantai Bama dan Kajang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengamatan pada kedua lokasi menunjukkan bahwa teramati 2493 individu ikan dari 89 jenis dari 24 famili di lokasi studi
2. Kelimpahan jenis yang ditemukan di Pantai Bama adalah 44 jenis dengan 728 individu dari 14 famili sedangkan 80 jenis dengan 1765 individu dari 22 famili ditemukan di Pantai Kajang
3. Hasil uji Independent T-test untuk variabel jumlah jenis dan kelimpahan ikan menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0,00001 dan 0,001, atau lebih kecil dari 0,05 yang menandakan kedua variabel memiliki perbedaan yang nyata
4. Indeks keanekaragaman (H') Pantai Bama termasuk kedalam kategori sedang dengan nilai kisaran nilai sebesar 2.055-2.441 sedangkan nilai kisaran H' Pantai Kajang adalah 3,2-3,5 yang menunjukkan kategori tinggi.
5. Kemerataan jenis Pantai Bama memiliki kisaran 0.714-0.845 dimana nilai ini lebih rendah daripada Pantai Kajang yang memiliki kisaran kemerataan jenis sebesar 0.841-0.909
6. Nilai luasan tutupan dan kerapatan lamun di kedua lokasi penelitian tidak jauh berbeda.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian dengan rentang periode lebih lama pada kedua Pantai.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kondisi ikan padang lamun di pantai-pantai yang masih termasuk dalam zona TN Baluran.
3. Sebaiknya dilakukan kajian lebih lanjut mengenai faktor pembatas yang dapat mempengaruhi kondisi ikan di padang lamun.

DAFTAR PUSAKA

Adams, S. M., Brown, A. M., dan Goede, R. W. 1993. A quantitative health assessment index for rapid evaluation of fish condition in the field. **Transactions of the American Fisheries Society** 122: 63–73.

Adrim, Mohammad. 2006. Asosiasi Ikan di Padang Lamun. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. **Bulletin Ilmiah Oseana** 31: 1-7.

Afrianto, E., dan Liviawaty, E. 1992. **Pemeliharaan Kepiting**. Yogyakarta: Penerbit Kanisius

Allen, G., R. Swainston and J. Ruse. 2000. **Marine Fishes of South-East Asia**. Singapore: Periplus Edition (HK) Ltd.

Anonim. 2016. **Data Pengunjung Tanan Nasional Baluran**. Dinas Pariwisata Jawa Timur.

Anonim. 2017. **Baluran National Park**. <http://balurannationalpark.web.id/>; diakses pada tanggal 12 Februari 2017.

Anonim.2012.http://www.coremap.or.id/download/TN_Baluran_1.pdf; diakses pada tanggal 14 Juni 2017.

Bajaj, Sonia. 2017. Effect of Environmental Factors on Fish Growth. **Journal of Science Research** 12: 87-91.

Baumgartner, G., K. Nakatani, L. C. Gomes, A. Bialecki, P. V. Sanches, and M. C. Makrakis. 2008. Fish larvae

from the upper Paraná River: Do abiotic factors affect larval density? **Neotropical Ichthyology** 6: 551-558.

Bell, J.D. and D.A Pollard. 1989. **Ecology of Fish Assemblages and Fisheries Associated With Seagrass.**

Boström, C., Jackson E.L. and Simenstad, C.A. 2006. Seagrass landscapes and their effects on associated fauna: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 68: 383-403.

Carpenter, E.K., and Niem, V.N. 1999. **FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 3. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae).** Roma: FAO.

Carpenter, K.E. 1998. "Lutjanidae" in Carpenter, K.E. and V.H Niem (Ed.). 1998. **FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 5: Bony fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae).** Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.

Carpenter, K.E. and V.H Niem (Ed.). 1998. **FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 3: Batoid fishes, chimaeras and Bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae).** Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.

Carpenter, K.E. and V.H Niem (Ed.). 1998. **FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose. The Living Marine Resources of The Western Central**

Pacific. Volume 4: Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.

Carpenter, K.E. and V.H Niem (Ed.). 1998.**FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 5: Bony fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae).** Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.

Choo, C.K. 2006. **SOS Volunteers Handbook.** Department of Marine Science, Faculty of Maritime and Marine Sciences. Kuala Terengganu: University College of Science and Technology.

Conolly, R.M. and Hindell, J.S. 2006. Review of nekton patterns and ecological processes in seagrass landscapes. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 68:433-444.

Contador. J. F. L. 2005. Adaptive management, monitoring, and the ecological sustainability of a thermal-polluted water ecosystem: A case in SW Spain. **Environmental Monitoring and Assessment.** 104. 19-35.

Cooke, S.J., and Cowx I.G., 2004. The role of recreational fishing in the global fish crisis. **Bio Science** 54: 857-859.

Costa-Pierce, B.A., and Riedel R. 2000. Fisheries ecology on the tilapias in subtropical lakes of the United States. in: Costa-Pierce, B.A., Rakocy J.E., (Eds). Tilapia aquaculture in the Americas. **World Aquaculture Society** 2: 1-20.

Czerwinski, I.A., Gutiérrez-Estrada J.C., Soriguer M.C., and Hernando J.A. 2008. Morphometric relations for body size and mouth dimensions for four fish species in the Strait of Gibraltar. **Acta Ichthyologica et Piscatoria** 38: 81- 90.

Dabrowski, K., and Bardega R. 1984. Mouth size and predicted food size preferences of larvae of three cyprinid fish species. **Aquaculture** 40: 41-46.

Daga, Vanessa Salete. Éder André Gubiani. Almir Manoel Cunico and Gilmar Baumgartner. 2012. Sociedade Brasileira de Ictiologia Effects of abiotic variables on the distribution of fish assemblages in streams with different anthropogenic activities in southern Brazil. **Neotropical Ichthyology** 10: 643-652

Dahuri, Rokhmin. 2003. **Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Darboe, Famara Sambou. 2002. Fish Species Abundance And Distribution In The Gambia Estuary. **Final Project**. Iceland: Fisheries Department, The United Nation University.

Davenport J., and Davenport, J.L. 2006. The impact of tourism and personal leisure transporton coastal environments: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 67: 280-292.

Defeo, O., A. McLachlan, D. S. Schoeman, T. A. Schlacher, J. Dugan, A. Jones, M. Lastra, and F. Scapini.

2009. Threats to sandy beach ecosystems: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 81: 1-12.

Dhahiyat, Y., D. Sinuhaji, dan H. Hamdani. 2003. Struktur Komunitas Ikan Karang di Daerah Transplatasi Karang Pulau Pari Kepulauan Seribu. **Jurnal Iktiologi Indonesia** 3: 87-94.

Dorenbosch, M., Grol M.G.G., M.J.A. Christianen, Nagelkerken I., and Van der Velde G. 2005. Indo-Pacific seagrass beds and mangroves contribute to fish density and diversity on adjacent coral reefs. **Marine Ecology Progress Series** 302: 63-76.

Dorenbosch, M., Grol M.G.G., Nagelkerken I., and Van der Velde G. 2006. Different surrounding landscapes may result in different fish assemblages in East African seagrass beds. **Hydrobiologia** 563: 45-60.

Dorenbosch, M., Verberk W.C.E.P., Nagelkerken I., Van der Velde G., 2007. Influence of habitat configuration on connectivity between fish assemblages of Caribbean seagrass beds, mangroves and coral reefs. **Marine Ecology Progress Series** 334:103-116.

Duarte, C. M. 1991. Seagrass Depth Limits. **Aquatic Botany** 40: 363-377.

Duarte, C.M., N. Marbà, E. Gacia, J.W. Fourqurean., J. Beggins., C. Barrón., and E.T. Apostolaki. 2010. Seagrass community metabolism: Assessing the carbon sink capacity of seagrass meadows. **Global Biogeochemical Cycles** 24:1-8.

Eckrich, C.E., and Holmquist, J.G. Trampling in a seagrass assemblage: direct effects, response of associated

fauna, and the role of substrate characteristics. **Marine Ecology Progress Series** 201: 199-209.

Edmondri. 1999. Studi daerah Penangkapan Ikan Cakalang dan Madidihang di Perairan Sumatera Barat pada Musim Timur. **Skripsi**. Bogor: Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Edmund, P.G and F.T. Short. 2003. **World Seagrasses – Present Status and Future Conservation**. University of California: Press UNEP.

English, S., C. Wilkinson, dan V. Baker (ed). 1994. *Survei Manual For Tropical Marine Research*. Townsville: ASEAN-Australia **Marine Science Project**. Australian Institute of Marine Science.

Ferianita-Fachrul, M. 2007. **Metode Sampling Bioekologi**. Jakarta: Bumi Aksara

Font, T., Lloret, J., Pianté, C., 2012. Recreational Fishing within Marine Protected Areas in the Mediterranean. **MedPAN North Project**. France: WWF.

Francour, P. 1994. Pluriannual analysis of the reserve effect of ichthyofauna in the Scandola natural reserve (Corsica, Norhtwestern Mediterranean). **Oceanologica Acta** 17: 309-317.

Fu'adi, S.S. 2011. Distribusi Ikan Karang di Pantai Bama, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur, Indonesia. **Skripsi**. Surabaya: Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Giffari, Aninditha. 2016. Struktur Komunitas Larva Ikan pada Area Mangrove dengan Tipe Perakaran Berbeda di Pesisir Labuhan Madura. **Skripsi**. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Intitut Teknologi Sepuluh Nopember.

Gosari, Benny Audy Jaya dan Abdul Haris. 2012. Studi Kerapatan dan Penutupan Jenis Lamun di Kepulauan Spermonde. **Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan** 22: : 156 – 162.

Green, E. P. and F. T. Short. 2003. **World Atlas of Seagrasses**. University of California Press.

Green, M.O., K.P. Black, dan C.L. Amos. 1997. Control of estuarine sediment dynamics by interactions between currents and waves at several scales. **Marine Geology** 144: 97-114.

Grizmek. 2003. **Grzimek's Animal Life Encyclopedia 2nd edition: Volume:4-5, Fishes I-II**(edited by Michael Hutchins, Dennis A. Thoney, Paul V. Loiselle, dan Neil Schlage). Farmington Hills: Gale Group.

Guidetti, P., G. Fanelli, S. Fraschetti, A. Terlizzi, and F. Boero. 2002. Coastal fish Indicate Human Induced Changes in Mediterranean littoral. **Marine Enviromental Research** 53: 77-94.

Gullström, M., Berkström C., Öhman M.C., Bodin, M. and, Dahlberg M., 2011. Scale-Dependent Patterns of Variability of a Grazing Parrotfish (*Leptoscarus vaigiensis*) in a Tropical Seagrass-Dominated Seascape. **Marine Biology** 158:1483–1495.

Gullström, M., Bodin M., Nilsson P.G. and, Öhman M.C. 2008. Seagrass structural complexity and landscape configuration as determinants of tropical fish assemblage composition. **Marine Ecology Progress Series** 363: 241-255.

Hariyanto, Oda I. B., dan Putri Riva Somantri. 2015. Pengaruh Fasilitas Wisata Terhadap Minat Berkunjung Di Taman Hutan Raya Djuanda. **Pariwisata** 2: 111-120.

Hawkins, J.P., Roberts, C.M., dan Van't Hof, T. 1999. Effects of recreational scuba diving on Caribbean coral and Fish Communities. **Biology Conservation** 13: 888-897.

Heck, K.L.Jr., Hays G. and, Orth R.J., 2003. Critical Evaluation of the Nursery Role Hypothesis for Seagrass Meadows. **Marine Ecology Progress Series** 253: 123-136.

Heriman, M. 2006. **Struktur Komunitas Ikan Yang Berasosiasi Dengan Ekosistem Padang Lamun Di Perairan Tanjung Merah Sulawesi Selatan**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Hutabarat, S. dan Evans, M. S. 1985. **Pengantar Oseanografi**. Jakarta: Universitas Indonesia.

Hutomo, M and S. Martosewojo. 1977. The Fishes of Seagrass Community on The West Side of Burung Island (Pari Island, Seribu Islands) and their Variation in Abundance. **Marine Research Indonesia** 17: 147-172.

Hutomo, M. 1985. Telaah Ekologi Komunitas Ikan pada Padang Lamun (Seagrass, Anthophyta) di Perairan Teluk

Banten. **Disertasi**. Bogor: Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Hutomo, Malikusworo dan Anugerah Nontji. 2014. **Panduan Monitoring Padang Lamun Lamun**. Bogor: PT. Sarana Komunikasi Utama.

Ihde T.F., Wilberg M.J., Loewensteiner D.A., Secor, D.H., and Miller T.J. 2011. The increasing importance of marine recreational fishing in the US: challenges for management. **Fish Research** 108:268-276.

Irianto, A. 2005. **Patologi Ikan Teleostei**. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Juniarsa, E.F., Winnasis, S., Yusuf, A., and Pratiwi, A. 2013. **Ikan Karang Taman Nasional Baluran**. Situbondo: Balai Taman Nasional Baluran.

Kasim, M., A. Pratomo, dan Muzahar. 2013. Struktur Komunitas Padang Lamun pada Kedalaman yang Berbeda di Perairan Desa Berakit Kabupaten Bintan. **Jurnal Perikanan dan Kelautan** 7: 1-8

Kennedy, H. and M. Björk. 2009. **Seagrass Meadows. Switzerland**: IUCN, Gland.

Kennedy, H., J. Beggins, C.M. Duarte, J.W. Fourqurean, M. Holmer, N. Marbà, dan J.J. Middelburg. 2010. Seagrass sediments as a global carbon sink: Isotopic constraints. **Global Biogeochemical Cycles** 24:1-8.

Keputusan Direktur Jenderal **Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam** nomor SK.228/IV-SET/2012 tanggal 26 Desember 2012.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 200 Tahun 2004 Lampiran II Tentang **Kriteria Baku Kerusakan Dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun.**

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 Lampiran III **Tentang Baku Mutu Air Laut..**

Khouw, A.S. 2008. **Metode dan Analisa Kuantitatif dalam Bioekologi Laut.** Jakarta: DKP.

Kikuchi dan J.M. Peres. 1977. **Consumer Ecology of Seagrass Beds. In : Seagrass Ecosystem; a Scientific Perspective.** New York: Marcel Dekker, Inc.

Kimirei, I.A., Nagelkerken, I., Griffioen, B., Wagner, C., and Mgaya, Y.D. 2011. Ontogenetic habitat use by mangrove/seagrass-associated coral reef fishes shows flexibility in time and space. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 92: 47-58.

Kindlmann, Pavel. 2012. **Himalayan Biodiversity in the Changing World.** London: Springer Science.

Kleerekoper, H. 1990. **Introdução ao Estudo da Limnologia.** Porto Alegre: UFRGS.

Kordi, K. 2000. **Budidaya Ikan Nila.** Cetakan kedua. Semarang: Dahara prize.

Kordi, M.G.H. 2010. **Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal.** Yogyakarta: Lili Publisher.

Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, and Wirjoatmodjo, S. N. 1993. **Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi**. Jakarta: Periplus.

Kuiter, R.H and T. Tonozuka. 2001. **Pictorial Guide to Indonesian Reef Fishes. Part I – III**. Australia: Zoonetics.

Kuo, J. 2007. **New monoecious seagrass of *Halophila sulawesii* (Hydrocharitaceae)** from Langerhans, R.B.,

Kurniawan, F., Adrianto, L., Bengen, D.B., and Praseto, L.B. 2016. Vulnerability assessment of small islands to tourism: The case of the Marine Tourism Park of the Gili Matra Islands, Indonesia. **Global Ecology and Conservation** 6: 308-326.

Labrosse, Pierre., Michel Kulbicki., Dan Jocelyne Ferraris. 2002. **Underwater Visual Fish Census Surveys: Proper Use and Implementation**. New Caledonia: Secretariat of the Pacific Community Noumea.

Latuconsina, H., Nessa M.N., dan Rappe, R.A. 2011. Komposisi Spesies dan Struktur Komunitas Ikan Padang Lamun di Perairan Tanjung Tiram Teluk Ambon Dalam. **Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis** 4 : 35-46.

Layman C. A., Langerhans A.K and, Dwitt T.J. 2003. Habitat associated morphological divergence in two Neotropical fish species. **Biological Journal of the Linnean Society** 80: 689-698.

Lindberg, K and D.E. Hawkins. 1993. **Ecotourism: A Guide for Planners and Managers**. The ecotourism Society. Vermont: North Bennington.

Lopes, J. M., L. V. M. Silva and B. Baldisserotto. 2001. Survival and growth of silver catfish larvae exposed to different water pH. **Aquaculture International** 9: 73-80.

Ludwig, J.A., dan Reynold, J.F. 1988. **Statistical Ecology. A. Primer on Method on Competing**: Jhon Willey and Sons.

Mann, K.H. and J.R.N. Lazier. 1996. **Dynamic of Marine Ecosystem, Biological-Physical Interaction in The Oceans, Second edition**. USA: Blackwell Science.

Marasabessy, M. D. 2010. Sumberdaya Ikan di Daerah Padang Lamun Pulau-pulau Derawan, Kalimantan Timur. **Jurnal Oseanologi dan Limnologi** 36: 193-210.

McKenzie, L. J. 2008. **Seagrass Educator Handbook**. Queensland: Seagrass-Watch.

McKenzie, L. J., Campbell S. J. and Roder C.A. 2003. **Seagrass-Watch: Manual for Mapping & Monitoring Seagrass Resources by Community (citizen) volunteers. 2nd Edition**. QFS, NFC, Cairns.

McKenzie, L.J., S.M Yaakub, and R.L. Yoshida. 2007. **Seagrass-Watch: Guidelines for Team Seagrass Singapore Participants (PDF)**. Proceedings of a training workshop, National Parks Board, Biodiversity Centre, Singapore, 24th – 25th March 2007

McPhee, D.P., Leadbitter D., and Skilleter G.A., 2002. Swallowing the bait: is recreational fishing in Australia ecologically sustainable? *Pacific Conservation* 8: 40-51.

META. 2002. **Planning for Marine Ecotourism in the EU Atlantic Area**. Bristol: University Of the West England.

Milazzo, M., Anastasi I., dan Willis, T.J. 2006. Recreational fish feeding affects coastal fish behaviour and increases frequency of predation on damselfish (*Chromis chromis*) nests. **Marine Ecology Progress Series** 310: 165-172.

Milazzo, M., Badalamenti F., Vega-Fernandez T., and Chemello R., 2005. Effects of fish feeding by snorkellers on the density and size distribution of fishes in a Mediterranean marine protected area. **Marine Biology** 146: 1213-1222.

Minerva, Aurora., Frida Purwanti , dan Agung Suryanto. 2014. Analisis Hubungan Keberadaan dan Kelimpahan Lamun dengan Kualitas Air di Pulau Karimunjawa, Jepara. **Journal of Maquares** 3: 88-94.

Muller, M. 2009. A quantitative theory of expected volume changes of the mouth during feeding in teleost fishes. **Journal of Zoology** 217: 639-661.

Muzaki, F. K., S. Hariyanto, dan A. Soegianto. 2011. Pengaruh negatif kegiatan wisata terhadap komunitas meiofauna bentik di pantai berpasir. **Tesis**. Surabaya: Departemen Biologi, Universitas Airlangga.

Nagelkerken, I., 2009. Evaluation of Nursery function of Mangroves and Seagrass beds for Tropical Decapods and

Reef fishes: Patterns and Underlying Mechanisms. **Ecological Connectivity among Tropical Coastal Ecosystems** 357-399.

Nagelkerken, I., C. M. Roberts, G. Van der Velde., M. Dorenbosch, M. C. Van Riel, E. Cocheret de la Moriniere and, P. H. Nienhuis. 2002. How important are mangroves and seagrass beds for coral-reef fish? The nursery hypothesis tested on an island scale. **Marine Ecology Progress Series** 244: 299-305.

Nagelkerken, I., G., Van der Velde, M. W. Gorissen, G. J. Meijer, T. van't Hof, and C. den Hartog. 2000. Importance of Mangrove, Seagrass Beds and the Shallow Coral Reef as a Nursery for Important Coral Reef Fishes, Using a Visual Census Technique. **Estuarine Coastal and Shelf Science** 51: 31-44.

Nakamura, Y., Kawasaki, H., and Sano, M. 2007. Experimental analysis of recruitment patterns of coral reef fishes in seagrass beds: Effects of substrate type, shape, and rigidity. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 71: 559-568.

Nienhuis, P.H. 1993. **Structure and functioning of Indonesian seagrass ecosystems. Proceedings of International Seminar Coastalzone Management of Small Island Ecosystems.** Amsterdam, 10 December. Amsterdam: CML-Leiden.

Nikolsky, G.W. 1963. **The Ecology of Fishes.** London: Academic Press.

Nontji A. 1993. **Laut Nusantara.** Jakarta: Djambatan.

Nordlund, L.M., and M. Gullstrom. 2013. Biodiversity loss in seagrass meadows due to local invertebrate fisheries and harbour activities. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 135: 231-240.

Nybakken, James W. 1992. **Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis**. Jakarta: PT Gramedia.

Orth, R.J., Heck K.L.Jr. and, Van Montfrans J., 1984. Fauna communities in seagrass beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator: prey relationships. **Estuaries** 7:339-350.

Pailin, Jacobus Bunga. 2009. Asosiasi Inter-Species Lamun di Perairan Ketapang Kabupaten Seram Bagian Barat. **Jurnal Triton** 5: 19-25

Palmqvist, Gustav. 2013. Tropical seagrass fish assemblage composition: importance of edge effect and seascape context. **Thesis**. Stockholm: Master Degree Department of Ecology, Environment and Plant Sciences, Stockholm University.

Pang, X., Z.D. Cao, and S.J. Fu. 2011. The effects of temperature on metabolic interaction between digestion and locomotion in juveniles of three cyprinid fish (*Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, and *Spinibarbus sinensis*). **Comparative Biochemistry and Physiology** 159: 253-260.

Pascual J.J., Chinae I., Santana A., Martín-Sosa P., Moreira P., and Rodríguez A.J., 2012. **Análisis de los resultados finales y elaboración de conclusiones sobre los resultados de las encuestas presenciales y de la encuesta telefónica sobre pesca.**

Paudel, P.K., Caffey H.R., dan Devkota, N. 2011. An evaluation of factors affecting the choice of coastal recreational activities. **Journal of Agric** 43: 167-179.

Pauly, Daniel. Rainer Froese. Maria Lourdes Palomares, and Konstantinos I. Stergiou. 2010. **A guide to learning and teaching ichthyology using the FishBase Information System.**

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P. 56 /Menhut-Ii/2006 Tentang **Pedoman Zonasi Taman Nasional** Bab I Pasal I.

Peristiwady, T. 2006. **Ikan-ikan Laut Ekonomis Penting di Indonesia: Petunjuk Identifikasi.** Jakarta: LIPI Press.

Phillips, R. C., dan N. A. Milchakova. 2003. Seagrass ecosystems. **Marine Ecology Report** 2:29-39.

Pogoreutz, C., Kneer, D., Litaay, M., Asmus, H., and Ahnelt, H. The influence of canopy structure and tidal level on fish assemblages in tropical Southeast Asian seagrass meadows. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 107: 58-68.

Pough, F. Harvey, Christine M. Janis and John B. Heiser. 2009. **Vertebrate Life 8th edition.** San Francisco, CA: Pearson Education, Inc.

Pratchett, M.P. 2005. Dietary overlap among coral-feeding butterflyfish (Chaetodontidae) at Lizard Island, Northern Great Barrier Reef. **Marine Biology** 148: 373-382.

Pratchett, M.P., Berumen, M.L., and Kapoor, B.G. 2013. **Biology of Butterflyfishes**. London: CRC Press (Taylor & Francis Group).

Rahman, Arwan Arif 1., Andi Irwan Nur., Muhammad Ramli. 2016. Studi Laju Pertumbuhan Lamun (*Enhalus acoroides*) di Perairan Pantai Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. **Jurnal Sapa Laut** 1: 10-13.

Riera, L., C. Menci, J. A .S. Fernandez, and M. A. Becerro. 2016. Do recreational activities affect coastal biodiversity? **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 178: 129-136.

Rizka, L.S. 2006. **Struktur Komunitas Ikan Karang pada Daerah Terumbu Karang Alami dan Transplantasi di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta**. Universitas Diponegoro.

Romimohtarto, K dan S. Juwana. 2009. **Biologi Laut**. Jakarta: Djambatan.

Sakey, Weby Frengky ., Billy T. Wagey., dan Grevo S. Gerung. 2015. Variasi Morfometrik pada Beberapa Lamun di Perairan Semenanjung Minahasa. **Jurnal Pesisir dan Laut Tropis** 1: 1-9.

Sano, M. 1989. Feeding habits of Japanese butterflyfishes (Chaetodontidae). **Environmental Biology of Fishes** 25: 195-203.

Sano, M. 2000. Stability of reef fish assemblages: responses to coral recovery after catastrophic predation by

Acanthaster planci. **Marine Ecology Progress Series** 198: 121–130.

Scapini, F. 2003. Beaches-what future? An integrated approach to the ecology of sand beaches. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 58S: 1-3.

Sheaves, M., 2005. Nature and consequences of biological connectivity in mangrove systems. **Marine Ecology Progress Series** 302: 293–305.

Simon., Patty., dan Husen Rifai. 2013. Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. **Jurnal Ilmiah Platax** 1: 170-177.

Sogard, S.M., Powell G.V.N. and Holmquist J.G., 1989. Utilization by fishes of shallow, seagrass covered banks in Florida Bay: 2. Diel and tidal patterns. **Environmental Biology of Fishes** 24: 81–92.

Stergiou, K.I. and Karpouzi V.S. 2003. Length-girth relationships for several marine fishes. **Fisheries Research** 60: 161-168.

Strauss, E.S. and Bond, E. C. 1990. **Taxonomic Method: Morphology.In: Methods for Fish Biology** (P. Moyle dan C. Schreck, eds). Virginia: American Fisheries Society.

Suriani, N. E., dan M. N. Razak. 2011. Pemetaan potensi ekowisata di Taman Nasional Baluran. **Jurnal Universitas Airlangga** 24: 251-260.

Taman Nasional Baluran. 2012. **Buku Zonasi Balai Taman Nasional Baluran**. Situbondo: Kementrian Kehutanan.

Thompson, A. A. and Mapstone, B. D. 2002. Intra- versus interannual variation in counts of reef fishes and interpretations of long-term monitoring studies. **Marine Ecology Progress Series** 232: 247–257.

Tomar, M. 1999. **Quality Assessment of Water and Wastewater**. New York: Lewis Publishers.

Tomascik T., Mah AJ., Nontji A., and Moosa MK. 1997. **The ecology of Indonesian Seas Part Two**. Peripus Edition.

Townsend, C. R. and B. Baldisserotto. 2001. **Survival of silver catfish fingerlings exposed to acute changes of water pH and hardness**. *Aquaculture International* 9: 413-419.

Travaille, K. L., P. S. de-Leon, and J. J. Bell. 2015. Indication of visitor trampling impacts on intertidal seagrass beds in a New Zealand marine reserve. **Ocean & Coastal Management** 114: 145-150.

Trihari. 2017. Data Pengunjung Taman Nasional Baluran. *unpublished data*

Ulkhaga, Mohammad Faizal, Sapto Andriyonob, Muhammad Hanif Azhara, Hapsari Kenconoatja, Daruti Dinda Nindarwic dan, Darmawan Setia Budia. 2016. Taman Nasional Baluran, Situbondo. **Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan** 8: 36-44.

UNEP. 2000. **Report of the fifth meeting of the conference of the parties to the convention on biological diversity**. Nairobi, 15-26 May 2000. UNEP/CBD/COP/5/23/185-195. Paris, France.

Unsworth, Richard K.F., James J. Bell, and David J. Smith. 2007. Tidal fish connectivity of reef and sea grass habitats in the Indo-Pacific. **Journal of Marine Biology** 87: 1287–1296.

Valentine, J.F., dan K.L. Heck. 2005. Perspective review of the impacts of overfishing on coral reef food web linkages. **Coral Reefs** 24:209-213.

Verweij, M.C., Nagelkerken I., de Graaff D., Peeters M., Bakker E.J., and van der Velde G. 2006. Structure, food and shade attract juvenile coral reef fish to mangrove and seagrass habitats: a field experiment. **Marine Ecology Progress Series** 306:257–268

Victor, S and N.W. Oldiais, 2009. **Manual for Monitoring Seagrass in Palau**. Palau: Palau International Coral Reef Centre.

Wahyuningsih, H., dan Barus T.A. 2006. **Buku Ajar Iktiologi**. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara

Warwick, R. M., and Clarke, K. R. 1993. Increased variability as a symptom of stress in marine communities. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 172: 215–226.

Waycott, M., Duarte CM., Carruthers T.J., OrthR.J., Dennison W.C., Olyarnik S., Calladine A., Fourqurean J.W., Heck KL Jr., Hughes A.R., Kendrick G.A., Kenworthy W.J., Short F.T., and Williams S.L. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. 2009. **Proc Natl Acad Sci U S A** 106: 12377–1238.

Wedayanti, Ayu. 2016. Struktur Komunitas Padang Lamun di Pantai Kajang Resor Balanan Taman Nasional Baluran Situbondo Jawa Timur. **Skripsi**. Surabaya: Program Studi S1 Biologi, Universitas Airlangga.

Weihs, D. 1989. Design features and mechanics of axial locomotion in fish. **American Zoologist** 29: 151-160.

Wicaksono, S.G. dan S.T.H. Widianingsih. 2012. Struktur Vegetasi dan Kerapatan Jenis Lamun di Perairan Kepulauan Karimunjawa Kabupaten Jepara. **Journal of Marine Research** 1: 1-7.

Wimbaningrum, R. 2002. Komunitas Lamun di Rataan Terumbu, Pantai Bama, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. **Jurnal Ilmu Dasar** 4: 25 – 32.

Yanuar, A. 2015. Komunitas Ikan Karang pada Tiga Model Terumbu Buatan (*Artificial Reef*) di Perairan Pantai Pasir Putih Situbondo, Jawa Timur. **Skripsi**. Surabaya: Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Yuspriadipura, Aga., Djoko Suprpto dan, Suryanti. 2014. Jenis dan kelimpahan ikan pada karang branching di perairan pulau lengkuas kabupaten belitung. **Jurnal Maquares** 3: 52-57.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Lampiran 1

Data ikan di padang lamun Pantai Bama dan Kajang.

- Bama

No.	Spesies	Famili	ni					Total	%
			T1	T2	T3	T4	T5		
1	<i>Apogon cyanosoma</i>	Apogonidae			2	6	1	9	1,236
2	<i>Apogon hartzfeldii</i>	Apogonidae			73	9	2	84	11,538
3	<i>Apogon novemfasciatus</i>	Apogonidae		1	1			2	0,275
4	<i>Apogon parvulus</i>	Apogonidae	2		7			9	1,236
5	<i>Apogon trimaculatus</i>	Apogonidae					3	3	0,412
6	<i>Cheilodipterus isostigmus</i>	Apogonidae		1	1			2	0,275
7	<i>Ostorhinchus fleurieu</i>	Apogonidae	1					1	0,137
8	<i>Salarias guttatus</i>	Blennidae		1				1	0,137
9	<i>Pterocaesio</i> sp	Caesionidae	43	55	27	35	48	208	28,571
10	<i>Amblyeleotris steinitzi</i>	Gobiidae					3	3	0,412
11	<i>Amblygobius phalaena</i>	Gobiidae		1				1	0,137
12	<i>Gnatholepis anjerensis</i>	Gobiidae				1		1	0,137
13	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Labridae		1		2		3	0,412
14	<i>Cheilinus</i> sp	Labridae	1					1	0,137
15	<i>Cheilio inermis</i>	Labridae		1	2	3		6	0,824
16	<i>Halichoeres argus</i>	Labridae	2	3	2	1		8	1,099
17	<i>Halichoeres schwartzii</i>	Labridae	7	9	11	13	7	47	6,456
18	<i>Leptojulis</i> sp	Labridae		1	2		4	7	0,962
19	<i>Lethrinus harak</i>	Lethrinidae	4				22	26	3,571
20	<i>Lethrinus variegatus</i>	Lethrinidae	4	5	6		8	23	3,159
21	<i>Parupeneus barberinus</i>	Mullidae			2			2	0,275
22	<i>Echidna nebulosa</i>	Muraenidae		1	1			2	0,275
23	<i>Pseudochidna brummeri</i>	Muraenidae					1	1	0,137
24	<i>Scolopsis affinis</i>	Nemipteridae	15	11	7	14	25	72	9,890
25	<i>Scolopsis bilineata</i>	Nemipteridae	3	6	5	2		16	2,198
26	<i>Scolopsis lineata</i>	Nemipteridae	2	5	1			8	1,099
27	<i>Parapercis cylindrica</i>	Pinguipedidae				2		2	0,275
28	<i>Plotosus lineatus</i>	Plotosidae					8	8	1,099
29	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	Pomacentridae	5	8				13	1,786
30	<i>Amphiprion ocellaris</i>	Pomacentridae		5				5	0,687
31	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	Pomacentridae	5	3	2	8	2	20	2,747
32	<i>Dascyllus aruanus</i>	Pomacentridae			3			3	0,412
33	<i>Dascyllus melanurus</i>	Pomacentridae	2	5	6			13	1,786
34	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	Pomacentridae		1				1	0,137
35	<i>Dischistodus perspicillatus</i>	Pomacentridae				2	5	7	0,962
36	<i>Dischistodus prosopotaenia</i>	Pomacentridae	12	11	15	24		62	8,516
37	<i>Pomacentrus brachialis</i>	Pomacentridae		1		3		4	0,549
38	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	Pomacentridae	2		1	9		12	1,648
40	<i>Pomacentrus coelestis</i>	Pomacentridae	1		2			3	0,412
41	<i>Pomacentrus simsiang</i>	Pomacentridae	2	1	1	8		12	1,648
42	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	Pomacentridae				5		5	0,687
43	<i>Siganus margaritiferus</i>	Siganidae		3	6			9	1,236
44	<i>Siganus virgatus</i>	Siganidae	2					2	0,275
45	<i>Arothron manilensis</i>	Tetraodontidae					1	1	0,137
Jumlah individu			115	140	186	147	140	728	100

Jumlah spesies	19	24	24	18	15	45
Indeks diversitas Shannon-Wiener (H')	2,258	2,353	2,270	2,441	2,055	
Indeks kemerataan jenis Pielou (J)	0,767	0,740	0,714	0,845	0,759	





- Kajang





No.	Spesies	Famili	ni					Total	%
			T1	T2	T3	T4	T5		
1	<i>Apogon cyanosoma</i>	Apogonidae	3	5	8	2		18	1,020
2	<i>Apogon hartzfeldii</i>	Apogonidae	13	34	19	32	21	119	6,742
3	<i>Apogon hoeveni</i>	Apogonidae			16	52		68	3,853
4	<i>Apogon fuminalis</i>	Apogonidae				1		1	0,057
5	<i>Apogon novemfasciatus</i>	Apogonidae	1	4		1	1	7	0,397
6	<i>Apogon parvulus</i>	Apogonidae	7	14	4		7	32	1,813
7	<i>Apogon sp</i>	Apogonidae	1	2	43	14	2	62	3,513
8	<i>Archamia macroptera</i>	Apogonidae					3	3	0,170
9	<i>Archamia zosterophora</i>	Apogonidae			2			2	0,113
10	<i>Cheilodipterus isostigmus</i>	Apogonidae	1	2	3	5	13	24	1,360
11	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Apogonidae			23			23	1,303
12	<i>Rhinecanthus verrucosus</i>	Balistidae		1				1	0,057
13	<i>Pterocaesio sp</i>	Caesionidae	43	38	44	32	54	211	11,955
14	<i>Chaetodon lunula</i>	Chaetodontidae		1				1	0,057
15	<i>Chaetodon melannotus</i>	Chaetodontidae					1	1	0,057
16	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Chaetodontidae			7			7	0,397
17	<i>Gerres oyena</i>	Gerreidae	3	5				8	0,453
18	<i>Amblygobius phalaena</i>	Gobiidae	1	1			2	4	0,227
19	<i>Amblygobius semicinctus</i>	Gobiidae	4	9	5	5	5	28	1,586
20	<i>Gnatholepis anjerensis</i>	Gobiidae	1	1		1	2	5	0,283
21	<i>Istigobius decoratus</i>	Gobiidae	2	1		2		5	0,283
22	<i>Oplopomus oplopomus</i>	Gobiidae	3	1				4	0,227
23	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Haemulidae		1	2			3	0,170
24	<i>Plectorhinchus polytaenia</i>	Haemulidae		3	5			8	0,453
25	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Labridae	1	1	9		1	12	0,680
26	<i>Cheilio inermis</i>	Labridae	1			1	2	4	0,227
27	<i>Diproctacanthus xanthurus</i>	Labridae			6			6	0,340
28	<i>Halichoeres argus</i>	Labridae	3	2	7	2	6	20	1,133
29	<i>Halichoeres scapularis</i>	Labridae	3	6	4	2	3	18	1,020
30	<i>Halichoeres schwanzzii</i>	Labridae	12	17	13	16	10	68	3,853
31	<i>Labroides dimidiatus</i>	Labridae	1	5	9		2	17	0,963
32	<i>Leptojulis sp</i>	Labridae			6	5	2	13	0,737
33	<i>Pteragogus sp</i>	Labridae		2	1		1	4	0,227
34	<i>Stethojulis trilineata</i>	Labridae					1	1	0,057
35	<i>Thalassoma lunare</i>	Labridae		5				5	0,283
36	<i>Lethrinus harak</i>	Lethrinidae	2	12	3	26		43	2,436
37	<i>Lethrinus lentjan</i>	Lethrinidae		5				5	0,283
38	<i>Lethrinus variegatus</i>	Lethrinidae	1	3	2	15	1	22	1,246
39	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Lutjanidae		1				1	0,057
40	<i>Acreichthys tomentosus</i>	Monacanthidae				1		1	0,057
41	<i>Parupeneus barberinus</i>	Mullidae		12	5	17	4	38	2,153
42	<i>Upeneus tragula</i>	Mullidae	2	8		2		12	0,680
43	<i>Gymnothorax flavimarginatus</i>	Muraenidae					1	1	0,057
44	<i>Pentapodus trivittatus</i>	Nemipteridae	1					1	0,057
45	<i>Scolopsis affinis</i>	Nemipteridae	3	3	5	34	7	52	2,946



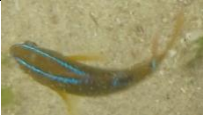

46	<i>Scolopsis bilineata</i>	Nemipteridae	5	5	8	4	2	24	1,360
47	<i>Scolopsis lineata</i>	Nemipteridae	3	12	5	5	8	33	1,870
48	<i>Scolopsis margaritifer</i>	Nemipteridae	1	3	6	1		11	0,623
49	<i>Parapercis cylindrica</i>	Pinguipedidae	1	3	6	14	5	29	1,643
50	<i>Parapercis tetracantha</i>	Pinguipedidae				1	2	3	0,170
51	<i>Abudefduf lorenzi</i>	Pomacentridae		1				1	0,057
52	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	Pomacentridae	9	11	4			24	1,360
53	<i>Abudefduf vaigiensis</i>	Pomacentridae		6				6	0,340
54	<i>Amphiprion clarkii</i>	Pomacentridae	1	3			1	5	0,283
55	<i>Amphiprion ocellaris</i>	Pomacentridae	4	7			3	14	0,793
56	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	Pomacentridae	8	11	6	13	5	43	2,436
57	<i>Dascyllus aruanus</i>	Pomacentridae		3	12		4	19	1,076
58	<i>Dascyllus melanurus</i>	Pomacentridae	5	15	14			34	1,926
59	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	Pomacentridae		22		4	13	39	2,210
60	<i>Dischistodus perspicillatus</i>	Pomacentridae	8	11	4	15	8	46	2,606
61	<i>Dischistodus prosopotaenia</i>	Pomacentridae	8	9	6	18	5	46	2,606
62	<i>Dischistodus pseudochrysopoecilus</i>	Pomacentridae		3			3	6	0,340
63	<i>Pomacentrus brachialis</i>	Pomacentridae	5	4	8	6	13	36	2,040
64	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	Pomacentridae			4	2	1	7	0,397
65	<i>Pomacentrus coelestis</i>	Pomacentridae	8		13	6		27	1,530
66	<i>Pomacentrus pavo</i>	Pomacentridae	4		16		3	23	1,303
67	<i>Pomacentrus proteus</i>	Pomacentridae	4	6	6	6	4	26	1,473
68	<i>Pomacentrus simsiang</i>	Pomacentridae	12	11	14	8	8	53	3,003
69	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	Pomacentridae	1				1	2	0,113
70	<i>Scatophagus argus</i>	Scatophagidae		1				1	0,057
71	<i>Dendrochirus zebra</i>	Scorpaenidae		1		1		2	0,113
72	<i>Parascorpaena</i> sp	Scorpaenidae	2				1	3	0,170
73	<i>Epinephelus merra</i>	Serranidae		6				6	0,340
74	<i>Siganus canaliculatus</i>	Siganidae	21	56	21	23	5	126	7,139
75	<i>Siganus doliatus</i>	Siganidae		2				2	0,113
76	<i>Siganus margaritiferus</i>	Siganidae	22	15	5	11	2	55	3,116
77	<i>Siganus virgatus</i>	Siganidae	2				1	3	0,170
78	<i>Corythoichthys haematopterus</i>	Syngnathidae	1	5	2	7	2	17	0,963
79	<i>Syngnathoides biaculeatus</i>	Syngnathidae				3		3	0,170
80	<i>Arothron stellatus</i>	Tetraodontidae				1		1	0,057
Jumlah individu			248	437	411	417	252	1765	100
Jumlah spesies			46	57	44	42	47	80	
Indeks diversitas Shannon-Wiener (H')			3,244	3,502	3,441	3,201	3,238		
Indeks kemerataan jenis Pielou (J)			0,847	0,866	0,909	0,857	0,841		





Lampiran 2





Dokumentasi spesies ikan di Padang Lamun



Gambar	Nama Spesies				
	<i>Lethrinus variegatus</i> Lokasi ditemukan <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<i>Pterocaesio</i> sp. Lokasi ditemukan <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<i>Lethrinus harak</i> Lokasi ditemukan <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<i>Dascyllus melanurus</i> Lokasi ditemukan <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				

Gambar	Nama Spesies				
	<p><i>Leptojulis</i> sp.</p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<p><i>Apogon cyanosoma</i></p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<p><i>Cheilinuss chlorousus</i></p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<p><i>Dischitodus prosopotaenia</i></p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table border="1"> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td>√</td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				

Gambar	Nama Spesies				
	<i>Pomacentrus simsiang</i> Lokasi ditemukan <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td>√</td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<i>Pomacentrus chrysurus</i> Lokasi ditemukan <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td>√</td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<i>Pomacentrus vaiuli</i> Lokasi ditemukan <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td>√</td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<i>Parapercis cylindrica</i> <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td>√</td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				

Gambar	Nama Spesies			
	<i>Corythoichthys haematopterus</i>			
	Lokasi ditemukan			
	<table> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td></td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	
Bama	Kajang			
	√			
	<i>Plectorhinochus polytaenia</i>			
	Lokasi ditemukan			
	<table> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td></td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	
Bama	Kajang			
	√			
	<i>Apogon hoevenii</i>			
	Lokasi ditemukan			
	<table> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td></td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	
Bama	Kajang			
	√			
	<i>Plectorinchus chaetodonoides</i>			
	Lokasi ditemukan			
	<table> <tr> <td>Bama</td><td>Kajang</td></tr> <tr> <td></td><td>√</td></tr> </table>	Bama	Kajang	
Bama	Kajang			
	√			

Gambar	Nama Spesies				
	<p><i>Apogon</i> sp.</p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td></td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang		√
Bama	Kajang				
	√				
	<p><i>Cheilodipterus quinquelineatus</i></p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td></td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang		√
Bama	Kajang				
	√				
	<p><i>Scolopsis bilineata</i></p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td>√</td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang	√	√
Bama	Kajang				
√	√				
	<p><i>Labroides dimidiatus</i></p> <p>Lokasi ditemukan</p> <table><tr><td>Bama</td><td>Kajang</td></tr><tr><td></td><td>√</td></tr></table>	Bama	Kajang		√
Bama	Kajang				
	√				

Gambar	Nama Spesies				
	<p data-bbox="636 296 781 360"><i>Scolopsis margaritifer</i></p> <p data-bbox="602 368 815 395">Lokasi ditemukan</p> <table border="1" data-bbox="580 400 835 480"> <tr> <td data-bbox="580 400 695 440">Bama</td><td data-bbox="695 400 835 440">Kajang</td></tr> <tr> <td data-bbox="580 440 695 480"></td><td data-bbox="695 440 835 480">√</td></tr> </table>	Bama	Kajang		√
Bama	Kajang				
	√				
	<p data-bbox="636 544 781 608"><i>Chaetodon vagabundus</i></p> <p data-bbox="602 616 815 643">Lokasi ditemukan</p> <table border="1" data-bbox="580 647 835 729"> <tr> <td data-bbox="580 647 695 687">Bama</td><td data-bbox="695 647 835 687">Kajang</td></tr> <tr> <td data-bbox="580 687 695 729"></td><td data-bbox="695 687 835 729">√</td></tr> </table>	Bama	Kajang		√
Bama	Kajang				
	√				

Lampiran 3

Koloni-koloni karang di padang lamun Pantai Bama dan Kajang

A. Pantai Bama



B. Pantai Kajang



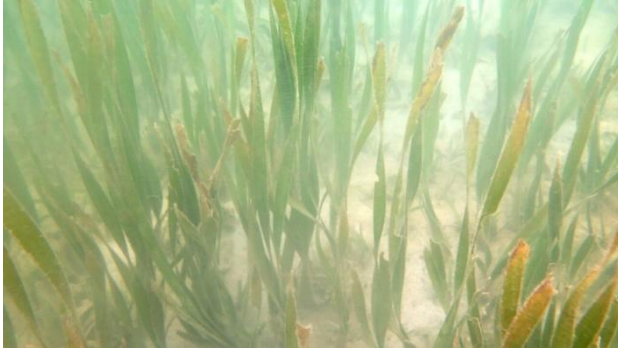
Lampiran 4

Lamun *Enhalus acoroides* di Pantai Bama dan Kajang

A. Pantai Bama



B. Pantai Kajang



Lampiran 5

Kuisisioner aktivitas wisata

Responden :
Alamat :
Kontak :

1. Apakah saat ini merupakan waktu pertama kali Anda mengunjungi TN Baluran?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Berapa kali Anda berkunjung ke TN Baluran dalam satu tahun?
 - a. 1x
 - b. 2x
 - c. 3x
 - d. Lebihdari 3x
3. Pada waktu apa biasanya Anda berkunjung ke TN Baluran?
 - a. Liburan sekolah atau libur nasional
 - b. Akhir pekan
 - c. Sewaktu-waktu
4. Apakah Anda dating bersama rombongan, bila iya berapa banyak orang dalam rombongan Anda?
 - a. Tidak
 - b. Iya, antara 1-5 orang
 - c. Iya, antara 6-12 orang
 - d. Iya, lebihh dari 12 orang, sebutkan....
5. Apa tujuan Anda berkunjung ke TN Baluran?
 - a. Wisata

- b. Kuliah lapangan
 - c. Penelitian
 - d. Keperluan lain, sebutkan....
6. Lokasi mana saja yang Anda kunjungi ketika berada di kawasan TN Baluran?
- a. Bekol
 - b. Bama
 - c. Kajang
 - d. Lokasi lainnya, sebutkan....
7. Bila Anda mengunjungi kawasan pantai, pantai mana saja yang Anda datangi?
- a. Bama
 - b. Kajang
 - c. Pantai lainnya, sebutkan....
8. Kegiatan apa saja yang Anda lakukan di pantai?
- a. Menikmati panorama tepi pantai
 - b. Bermain air dan berjalan-jalan di pantai
 - c. Diving/Snorkeling
 - d. Canoing
 - e. Memancing
 - f. Aktivitas lainnya, sebutkan....
9. Berapa lama Anda menghabiskan waktu di Pantai?
- a. Kurang dari 2 jam
 - b. Lebih dari 2 jam
10. Apakah Anda menginap, bila iya berapa lama?
- a. Tidak
 - b. Iya, 1 malam
 - c. Iya, 2-3 malam
 - d. Iya, lebih dari 3 malam

Lampiran 6

Hasil perhitungan SPSS kelimpahan dan jumlah jenis

A. Kelimpahan

Group Statistics

VAR00002	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00001 1	5	1.4560E2	25.65736	11.47432
2	5	3.5300E2	94.52777	42.27411

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
									Lower Upper
VAR00001 Equal variances assumed	28.487	.001	-4.735	8	.001	-207.40000	43.80365	-308.41140	-106.38860
Equal variances not assumed			-4.735	4.586	.006	-207.40000	43.80365	-323.12640	-91.67360

B. Jumlah jenis

Group Statistics

VAR00002	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00003 1	5	20.0000	3.93700	1.76068
2	5	47.2000	5.80517	2.59615

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
VAR00003 Equal variances assumed	.151	.708	-8.671	8	.00001	-27.20000	3.13688	34.43365	19.96635
Equal variances not assumed			-8.671	7.037	.000	-27.20000	3.13688	34.60963	19.79037

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 20 Mei 1995. Penulis adalah anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis pernah bersekolah di TK Putra Pertiwi, Surabaya lalu melanjutkan pendidikan formal dasar di SDN Kebonsari III/416 Surabaya, kemudian melanjutkan pendidikannya di SMPN 22 Surabaya. Setelahnya penulis bersekolah di SMAN 6 Surabaya. Pada awal masa SMA penulis merupakan anggota pecinta alam, saat itu juga penulis memiliki hobi yang berkaitan dengan pesona alam, sehingga penulis memutuskan untuk meneruskan pendidikan yang berhubungan dengan dan lingkungan.

Selama melakukan masa studi di Biologi ITS melalui jalur SNMPTN undangan, selama perkuliahan penulis banyak mendapatkan pengalaman berupa kontribusi sebagai surveyor Laboratorium Ekologi. Disana penulis mendapatkan banyak ilmu termasuk pandangan dalam dunia kerja. Penulis juga berperan aktif dalam kegiatan non akademik sebagai ketua OMK periode 2013-2015. Selain itu penulis juga merupakan staff pengurus Himpunan Mahasiswa Biologi ITS di departemen dalam negeri. Penulis juga merupakan anggota Komisi Kepemudaan Keuskupan Surabaya sebagai kordinator divisi upgrading relawan. Kegemaran penulis adalah kegiatan yang berhubungan dengan alam. Pelatihan yang pernah diikuti adalah LKKM Pra-TD FMIPA, LKMM TD, Pelatihan Karya Tulis Ilmiah (PKTI), Surveyor Training (SuTra) dan Feature Leader School BEM ITS.

